MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

PROYECTO:

"Bodegas Las Lajitas”

(Naves industriales para bodega en el municipio de Pesquería, N.L.)

Consulta Publica

Promovente

[redacted]

Colonia [redacted] el municipio de Pesquería N.L.

Noviembre 2025

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

Consulta Pública

DIRECION GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PAG
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del Proyecto	1
I.1.3 Ubicación del proyecto	1
TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO	3
I.1.4 Presentación de la documentación legal	3
I.2 Promovente	3
I.2.1 Nombre o razón social	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	4
I.3.1. Nombre o razón social	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	4
II. Descripción del proyecto	5
II.1 Información general del proyecto	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto	5
II.1.2 Selección del sitio	5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.4 Inversión requerida	7
II.1.5 Dimensiones del proyecto	8
II.6 Uso actual de suelo	10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	10
II.2 Características particulares del proyecto	10
II.2.1 Programa general de trabajo	11
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete	11
II.2.2 Preparación del sito	22
II.2.3 Descripción de obras y ac□vidades provisionales del proyecto	24
II.2.4 Etapa de construcción	24
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	26
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	26
II.2.7 Etapa de abandono del si□o	26

Consulta Pública

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 26
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 28
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 29
III.1 Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET decretados). 29
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 29
III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. 36
Tabla III. 4..- Municipios dentro de la Región Cuenca de Burgos 38
III.3. Ubicación del proyecto con respecto al POERCBNL 40
III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales o en su caso, del Centro de Población. 52
III.4.1. Programa estatal de desarrollo urbano Nuevo León 2030 52
III 5. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales 53
III.5.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Pesquería 53
III.6 Normas Oficiales Mexicanas 61
III.7 Área Natural Protegida (ANP) 62
III.7.1 ANP nivel Federales. 62
III.7.2 ANP nivel Estatal. 63
III.8 Áreas Prioritarias 64
III.9. Bandos y reglamentos municipales 68
III.10 Leyes y Reglamentos 69
III.12. Parques, corredores y zonas industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas. 77
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 78
IV.1. Delimitación de las áreas de estudio 78
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 84
IV.2.1 Aspectos abió□cos 84
a) Clima 84
• Precipitación 85
• Fenómenos climatológicos. 85
• Heladas 85

Consulta Pública

• Granizadas 86
• Inundaciones 87
b) Geología y geomorfología 88
• Fisiografia. 88
• Formaciones geológicas. 91
• Riesgos geológicos. 91
• Análisis Geológico del Predio con relación al Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado. 92
c) Suelos 93
• Erosión hídrica 95
• Erosión eólica 106
d) Hidrología superficial y subterránea 120
Aguas subterráneas. 123
IV.2.2 Aspectos bióticos 126
a) Vegetación terrestre 127
b) Fauna 145
IV.2.3 Paisaje 150
IV.2.4 Medio socioeconómico 152
a) Demografia 152
b) Factores socioculturales 155
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 156
a) Integración e interpretación del inventario ambiental 156
b) Síntesis del inventario ambiental 157
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 160
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 161
V.1.1 Indicadores de impacto 162
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 163
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 165
V.1.3.1 Criterios 165
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 165
V.2. Descripción de los Impactos 185
V.2.1 Etapa de preparación del sitio 185
Atmósfera 185
Suelo 185
Vegetación 186
Fauna 186
Paisaje 186

Consulta Pública

Medio socioeconómico 187
V.2.3. Conclusiones. 190
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 192
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 194
VI.2 Impactos residuales 199
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 200
VII.1 Pronós□co del escenario 200
VII.2 Programa de vigilancia ambiental 201
VII.2.1 Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora. 202
VII.2.2. Programa de Protección de Especies de Fauna Silvestre. 205
VII.2.3 Control de emisiones a la atmósfera 217
VII.2.4. Manejo de residuos. 218
VII.3 Conclusiones 220
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 224
VIII.1 Formatos de presentación 224
VIII.1.1 Planos definitivos 224
VIII.1.2 Fotogra□as 225
VIII.1.3 Videos 225
VIII.1.4 Lista de flora y fauna 225
VIII.2 Otros anexos 225
VIII.3 Glosario de términos 225
IX. BIBLIOGRAFÍA 232

Consulta Pública

ÍNDICE DE FIGURAS

PAG.

Figura. I.1 Ubicación del predio del proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019) 2

Figura. - I.2 Ubicación de la superficie para el proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019) 3

Figura. - II.1 Ubicación de la superficie para el proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019) 7

Figura II 2.- Distribución de bodegas en el predio del proyecto 9

Figura II.4 Plano de la Ubicación si□os de muestreo y puntos de muestreo 17

Figura III.1 Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las regiones ecológicas y unidades ambientales bio□sicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 30

Figura III.2 Ubicación de la Unidad Biofísica Ambiental donde se encuentra el área del proyecto 31

Figura III.3.- Polí□ca Ambiental del POERCB (fuente: ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos) 40

Figura III.4 Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a las unidades de ges□ón del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos para el Estado de Nuevo León 41

Figura III.5. Plan Municipal de Desarrollo de Pesquería. 59

Figura III.6. Ubicación del área del Proyecto, polígono amarillo con respecto al Plan de Desarrollo Municipal 60

Figura III.7 Ubicación de las áreas Naturales Protegidas nivel federal más cercanas al Proyecto. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019). 62

Figura III.8 Ubicación de las áreas Naturales Protegidas nivel estatal más cercanas al Proyecto. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019). 63

Figura III.9 Región Terrestre Prioritaria más cercana al predio: RTP-81: EL POTOSÍ-CUMBRES DE MONTERREY. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de a Biodiversidad (Conabio), (2004) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019) 64

Consulta Pública

Figura III.10.-Ubicación Región Hidrológica Prioritaria RHP RÍO SAN JUAN Y RÍO PESQUERÍA. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019). 65

Figura III.11.- Ubicación Áreas Prioritaria para la Conservación de Aves más cercanas al Proyecto. Utiizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (Conabio), (2001) y procesados en el so□ware ArcGIS versión 10.8 (2019). 67

Figura III.12.- Ubicación de Regiones CONANP. Utiizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2024) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019). (https://sig.conanp.gob.mx/Shape) 68

Figura IV.1.- Delimitación del sistema ambiental 79

Figura IV.2.- Delimitación del Área de Influencia 80

Figura IV.4.- Rango de precipitación presente en el área del proyecto 85

Figura IV.7.- Vulnerabilidad de inundación presente en el área del proyecto 87

Figura IV.8.- Zona de Inundación en el estado de Nuevo León 88

Figura IV.9.- Provincia y Subprovincias fisiográficas. Con la información vectorial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI. Procesados en el software ArcGIS versión 10.8 90

Figura IV.10.- Sismicidad en el país. Con la información vectorial de la Comisión Federal de Electricidad Procesados en el so□ware ArcGIS versión 10.8 91

Figura IV.11.- Edafología cercas al área del proyecto. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). Escalas 1:100,000 Procesados en el so□ware ArcGIS versión 10.8 94

Figura IV.12 Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad 97

Figura IV.13.- Cuenca Río Bravo-San Juan y adentro el S.A. y predio del proyecto. Instituto Nacional de Estadística y Geogra□a – INEGI (2010). Escalas 1:1,500,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8 121

Figura IV.14.- Subcuenca Río Pesquería y adentro el S.A. y predio del proyecto. Instituto Nacional de Estadística y Geogra□a – INEGI (2010). Escalas 1:1,500,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8 121

Figura IV.15.- Vulnerabilidad de la región a inundaciones con un nivel Medio. CENAPRED\hidrometeorológicos\Vulnerabilidad por inundaciones (2014). Escalas 1:100,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8 122

Figura IV.16.- Acuíferos disponibles en el si□o del proyecto. CONAGUA (2020). Escalas 1:250,000 Procesados en el so□ware ArcGIS versión 10.8 123

Figura IV.17.- Acuífero 1906 124

Consulta Pública

Figura IV.18.- Intersección del Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (2021). Procesada en ArcGIS versión 10.8 (2019) 129

Figura IV.19 Ubicación de los si□os de muestreo del proyecto. 130

Figura IV.20 Sitios de muestreo en el área para cambio de uso de suelo. 144

Consulta Pública

ÍNDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla I.1 de coordenadas del polígono del predio donde se pretende realizar el proyecto en formato UTM, y Datum WGS 84, zona 14 norte	1
Tabla I.2 Coordenadas del polígono del proyecto (bodegas) en formato UTM, Datum WGS 84	2
Tabla II.1 Vér□ces que conforman el polígono del área del proyecto en formato UTM, Datum WGS 84, zona 14.	6
Tabla II.3.- Descripción de áreas para el proyecto	8
Tablas II.4.- Superficie propuesta para el proyecto	9
Tabla II 6.- Obras y ac□vidades a realizar por etapa del proyecto	10
Tabla II.7. Programa calendarizado de trabajo basado en doce meses de ac□vidades	11
Figura II.3 Plano de la Ubicación si□os de muestreo en la subcuenca	13
Tabla II.8 Coordenadas UTM de la localización de los si□os de muestreo en la subcuenca Río Pesquería	14
Tabla II.9 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato arbóreo	14
Tabla II.10 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato arbus□vo	14
Tabla II.10 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato herbáce	15
En las Tablas III.1 Descripción general de la ubicación y caracterización de la Unidad Ambiental Bio□sica UAB-36 registrada para el área del proyecto de acuerdo con el POEGT	32
Tabla III.2.- Estrategias ecológicos aplicables a la Unidad Ambiental Bio□sica, 36. Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas, consideraciones y medidas vinculantes con el proyecto	33
Tabla III.3. Ubicación Cuenca de Burgos (POERCBNL)	36
Tabla III. 4.- Municipios dentro de la Región Cuenca de Burgos	37
Tabla III.5.- Lineamientos ecológicos y obje□vos correspondientes a la estrategia establecida para la UGA RES-614-RES/DE	42
Tabla III.6. Criterios de regulación ecológica para la UGA RES-614	43
Tabla III.7. Normas Oficiales Mexicanas aplicables	61
Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental propuesto	80
Tabla IV.2. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Área de Influencia	81
Figura IV.3.- Rango de temperatura presente en el área del proyecto	84

Consulta Pública

Figura IV.5.- Días con heladas presente en el área del proyecto 86

Figura IV.6.- Días con Granizo presente en el área del proyecto 86

Tabla IV.3. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia “R” en la República Mexicana Para es□mar “R2” en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual y con un modelo lineal muy simple estimarlo. 97

Figura IV.12 Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad 98

Tabla IV.5 Valores de C que se pueden utilizar para estimar la pérdida de suelo 99

Tabla IV.6 Valor de K para la sección de terreno 101

Tabla IV.6 Valor de K para la sección de terreno 101

Tabla IV.8 Estimación de la erosión actual para el polígono general 102

Tabla IV.9 Estimación de erosión actual para el polígono general, sin obras de suelo. 102

Tabla IV.10 estimación de erosión potencial para el polígono general. 102

Tabla IV.11 Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación de suelo y agua (SAGARPA, 2014). 103

Tabla IV.12 Estimación de la erosión potencial para el polígono general. 103

Tabla IV.13 de estimación de la erosión potencial para el polígono general. 103

Tabla IV.18 Cálculo del índice de erosión laminar eólica 107

Tabla IV.19 Clasificación de suelos calcáreos. 108

TablaIV.20 Valores de CATEX para suelos no calcáreos. 108

Tabla IV.21 Valores de CATEX para suelos calcáreos. 108

Tabla IV.22 Valores de CAUSO para cada uso de suelo 109

Tabla IV.23 de clase de degradación debido a la erosión eólica. 110

Tabla IV.24 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de PECRE 110

Tabla IV.25 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de IAVIE. 111

Tabla IV.26 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de CATEX. 111

Tabla IV 27 Cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de CAUSO. 112

Tabla IV.28 Cálculo del índice de erosión laminar eólica. 112

Tabla IV.29 Textura del suelo. 113

Tabla IV.30 Infiltración actual con proyecto. 118

Tabla IV.31 Cálculo para infiltración con vegetación menos infiltración sin vegetación 120

Tabla IV.32 Medidas de mitigación para compensar agua que se dejará de infiltrar en el suelo con implementación del proyecto. 120

Tabla IV.32.- Uso de suelo y vegetación presente en el sistema ambiental, área de influencia y proyecto 127

Tabla IV.33 Ubicación de si□os de muestreo en coordenadas UTM WGS 84, zona 14. 131

Tabla IV.34 Resultados obtenidos 132

Consulta Pública

Tabla IV.35 Especies y su densidad en el área para el cambio de uso de suelo del estrato arbóreo. 138

Tabla IV.36 Especies y su dominancia en el área para el cambio de uso de suelo del estrato arbóreo. 138

Tabla IV.37 Especies y su frecuencia en el área para CUSF del estrato arbóreo. 139

Tabla IV.38 Especies con Índice de Valor de Importancia área cambio de uso de suelo estrato arbóreo. 139

Tabla IV.39 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo del estrato arbustivo 139

Tabla IV.40 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo estrato arbustivo. 140

Tabla IV.41 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo del estrato arbustivo. 140

Tabla IV.42 Especies y su Índice de Valor de Importancia en área cambio de uso de suelo arbustivo. 140

Tabla IV.43 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo 141

Tabla IV.44 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo. 141

Tabla IV.45 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo 141

Tabla IV.46 Especies y su Índice de Valor de Importancia área cambio de uso de suelo estrato herbáceo. 142

Tabla IV.47 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas 142

Tabla IV.48 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas. 142

Tabla IV.49 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas 142

Tabla IV.50 Especies y su Índice de Valor de Importancia en área cambio de uso de suelo cactáceas. 142

Tabla IV.51 Sitios de muestreo de fauna en el área de del proyecto en coordenadas UTM WGS 84, zona 14. 148

Tabla IV.52 Abundancia de aves, distribución/endemismo de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT- 148

Tabla IV.53 Abundancia de mamíferos y su endemismo de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT-2010. 149

Tabla IV.54 Abundancia de anfibios, rep□les y su distribución de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT- 149

Tabla IV.55 Composición e interpretación del inventario ambiental 159

Tabla V.1 Tabla de indicadores específicos 164

Tabla V.2 Tabla de atributos para valorar la importancia del impacto 171

Tabla V.3.- Valoración de impactos ambientales (Matriz de interacciones 174

Tabla V.4 Clasificación de los impactos ambientales por su importancia en el ambiente de acuerdo con la interacción de los factores ambientales y las actividades realizadas por etapa del proyecto 177

Consulta Pública

Tabla V.5 Universo de Interacciones 178
Tabla V.6 Impactos identificados 179
Tabla V.7 Impactos adversos o negativos 180
Tabla V.8 Impactos positivos 180
Tabla V.9 Impactos negativos por su intensidad en el ambiente 181
Tabla V.10 Impactos positivos por su intensidad 182
Tabla V.11 Resumen de impactos negativos y positivos por componente ambiental y factores 183
Gráfica V.9 Representación gráfica del resumen de interacciones de impactos ambientales encontrados en el proyecto, siendo el de mayor impacto positivo en la etapa de preparación del si□o y construcción por la generación de empleos y demanda de bienes y servicios (Socioeconómico), así como el impacto negativo en la atmósfera por la calidad del aire en la emisión de polvos y generación de gases por vehículos y ruido. Existe una tendencia a la baja del impacto negativo y una tendencia al alta del impacto positivo 184
Tabla V.12.- Matriz de evaluación de los impactos ambientales encontrados 188
Tabla V.13.- Matriz de resultados de la clasificación de la importancia de los impactos obtenidos (De acuerdo con la tabla de atributos de Coneza Fdz. Vitora) 189
Tabla VI.1 Medidas de Mitigación o Correctias por componente ambiental 194
Tabla VII.1 Programas a implementar como PVA 201
Tabla VII.2 Calendario de ac□vidades propuesto 205
Tabla VII.3 de Cronograma de actividades para la ejecución de los Programas de Rescate de Especies de Flora y Protección de Especies de Fauna Silvestre 216
Tabla VII.4 Calendario de elaboración de bitácoras 218
Tabla VII.5 Calendario de actividades por mes 220

Consulta Pública

INDICE DE GRAFICAS

PAG.

Gráfica V.1.- Representación gráfica de la interacción de las ac vidades del proyecto. 175

Gráfica V.2.- Representación gráfica del número de impactos por factor ambiental 176

Gráfica V.3 Representación gráfica del número de interacciones encontradas para el presente proyecto 178

Gráfica V.4 Representación gráfica del número de impactos adversos y benéficos 179

Gráfica V.5 Representación gráfica de los impactos negativos encontrados, observando el mayor número de ellos en la etapa de preparación del sitio y construcción, aunque estos son emporales. Seguidos por los impactos negativos clasificados como continuos. 180

Gráfica V.6 Representación gráfica del número de impactos posi vos encontrados 181

Gráfica V.7.- Impactos adversos o negativos por su intensidad 181

Gráfica V.8 Representación gráfica del número de impactos positivos 182

Consulta Pública

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO I DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA
Escritura de propiedad
INE Promovente
Carta de entrega de MIA
ANEXO II DATOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO
Cedula profesional del responsable del estudio
INE responsable del estudio
Carta Responsiva
ANEXO III PLANOS Y FOTOGRAFIAS
Pano Urbanistico
Plano de niveles
ANEXO IV PLANOS Y FOTOGRAFIAS
I.1 UBICACION PREDIO
I.2 POLIGONO BODEGAS
II.1 UBICACION CON CALLES Y RIO PREDIO
II.3 BODEGAS_muestreo fauna_VEGETACION
III.2 UAB BODEGAS
III.6 BODEGAS_PLAN PESQUERIA
III.7 BODEGAS_ANP_FEDE
III.8 BODEGAS_ANP_ESTA
III.9 BODEGAS_RTP
III.10 BODEGAS_RHP
III.11 BODEGAS_AICA
III.12 BODEGAS_CONANP
IV.1 BODEGAS_SA
IV.2 BODEGAS_AI
IV.3 BODEGAS_RANGO TEM
IV.3 BODEGAS_SA_CLIMA
IV.4 BODEGAS_PRECIP PROM
IV.5 BODEGAS_HELADAS
IV.6 BODEGAS_GRANIZO
IV.7 BODEGAS_INUNDACIONES
IV.9 BODEGAS_PRO Y SUB PROVINCIA
IV.10 BODEGAS_SISMISIDAD
IV.11 BODEGAS_EDAFO
IV.13 BODEGAS_CUENCA RH24B R bravo san juan
IV.14 BODEGAS_SUBCUENCA RH24BC R PESQUERIA
IV.15 BODEGAS_VULNERABILIDAD INUNDACION
IV.16 BODEGAS_ACUIFEROS DISPONIBES 2020
IV.18 BODEGAS_INTERSECC_USV_SA
IV.20 BODEGAS_muestreoVEGETACION
plan_municipal_pesqueria_final_actualizada
SIORE A 2025-10-08 122303
SIORE B 2025-10-08 122246
SIORE C 2025-10-08 122219
UAB 18- 2025-10-07 173906
ANEXO V FOTOGRAFÍAS
MEMORIA FOTOGRÁFICA

Consulta Pública

ANEXO VII
ESTUDIO HIDROLÓGIOC-HIDRAULICO
ANEXO VIII
PLANO DE NIVELES

Consulta Pública

CAPÍTULO I.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Consulta Pública

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

"Bodegas Las Lajitas" (Naves industriales para bodega en el municipio de Pesquería, N.L.)

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra ubicado [redacted] Número Colonia San Javier en el municipio de Pesquería N.L: el cual corresponde a un predio rústico con una superficie total de 20,027.15 m^2 registrada mediante escritura pública [redacted] de fecha 14 de octubre del 2022, celebrada ante el notario público [redacted] en el municipio de Apodaca, N.L.

De la superficie total del predio se solicitará para el cambio de uso de suelo en áreas forestales la superficie de **15,282.19 m^2** destinada para la construcción de bodegas para uso industrial en el interior del predio perteneciente al C. [redacted]

Este se localiza aproximadamente a 9.5 km al Suroeste de la cabecera municipal y a 5 km al Suroeste del Aeropuerto Internacional General Mariano Escobedo. En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica del predio que compone el proyecto.

ORDEN	X	Y
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		

Tabla I.1 de coordenadas del polígono del predio donde se pretende realizar el proyecto en formato UTM, y Datum WGS 84, zona 14 norte

Consulta Pública

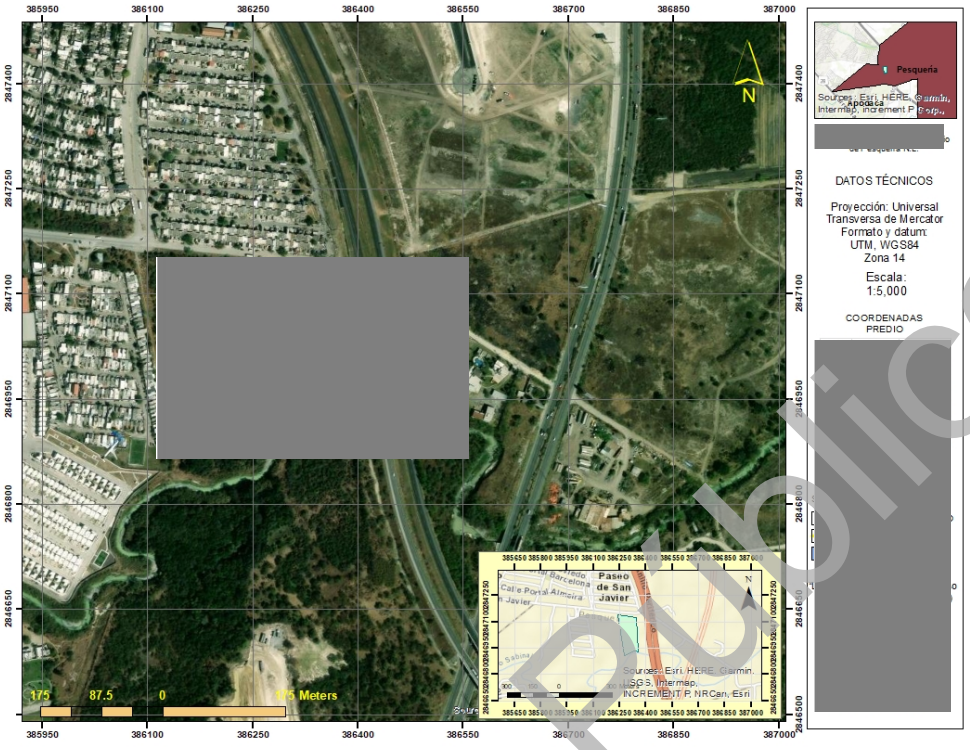


Figura. I.1 Ubicación del predio del proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019)

ORDEN	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabla I.2 Coordenadas del polígono del proyecto (bodegas) en formato UTM, Datum WGS 84

Consulta Pública

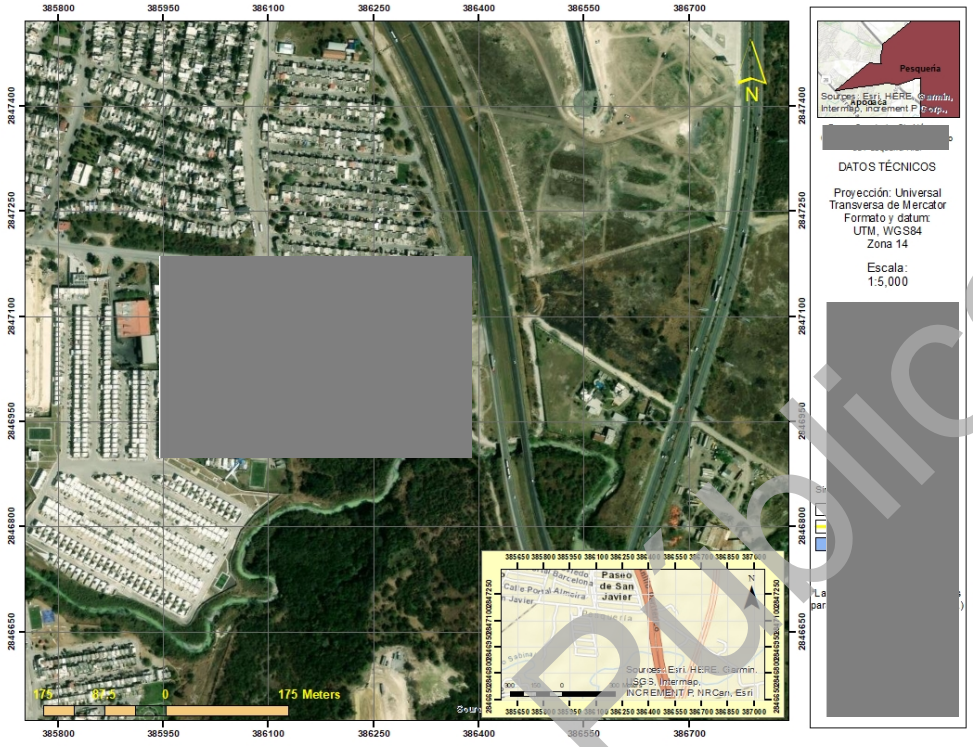


Figura. - I.2 Ubicación de la superficie para el proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019)

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El Proyecto tendrá una vida útil de al menos 50 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo I se presentan los siguientes documentos legales:

- Copia de identificación del promovente
- Título de Propiedad

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted] RFC del promovente)

Consulta Pública

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Promovente C. [redacted] promovente)

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Calle [redacted], C.P 67112, Guadalupe, N.L.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Cédula profesional (Anexo 2)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted], Guadalupe, N.L.

Consulta Pública

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Consulta Pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Se solicita la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto "Bodegas Las Lajitas" (Naves industriales para bodega en el municipio de Pesquería, N.L.).

El Proyecto que se pretende consiste en el establecimiento de naves industriales en un predio con una superficie total de 20,027.15 m^2, de la cual se solicita sólo una superficie de **15,282.19 m^2** para el C.U.S.T.F., ya que se encuentra cubierta actualmente por Agrícola Pecuario Forestal (**APF**) dispersa en su mayoría por ejemplares de mezquite y en menor número de ébano con vegetación herbácea.

El objetivo del proyecto es la construcción de 6 naves industriales para ser rentadas y almacenar materiales no peligrosos, estas se ubicarán en el interior del predio perteneciente al promovente, localizado en el municipio de Pesquería, Nuevo León.

Como parte de dicho desarrollo, el proyecto plantea la realización de bodegas, área de estacionamiento y vialidades internas, así como áreas verdes. Es importante mencionar que el terreno cuenta con las dimensiones y características adecuadas para el desarrollo del proyecto, ya que se encuentra en una importante zona urbana donde puede causar el mínimo impacto ecológico.

El proyecto estará regulado por una serie de normas que permitirán el desarrollo armónico en cada una de las etapas de este desde la preparación del sitio hasta la operación y su mantenimiento, todos los impactos ambientales serán prevenidos, mitigados y compensados en función de las medidas precautorias y mitigables que se plantean en el mismo

II.1.2 Selección del sitio

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad del promovente. No se consideraron sitios alternativos para la realización del proyecto; siendo el criterio primordial su ubicación en una zona ya destinada por el municipio de Pesquería, N.L. *para uso de industria ligera, comercial y de servicios*. Otro factor fue la disponibilidad de servicios y mano de obra capacitada en el municipio de **Pesquería, N. L.**

Consulta Pública

Tampoco existen zonas arqueológicas adyacentes al Proyecto. El desarrollo del presente proyecto no afectará ningún área natural protegida y/o prioritaria para la conservación de algún tipo de especie o hábitat.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en el interior de un predio perteneciente al C. [redacted] localizado en el municipio de Pesquería, Nuevo León y que cuenta con una superficie total del predio de 20,027.15 m^2. Destinando para el desarrollo de proyecto una superficie de **15,282.19 m^2**

Este se localiza aproximadamente a 9.5 km al Suroeste de la cabecera municipal y a 5 km al Suroeste del Aeropuerto Internacional General Mariano Escobedo. En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica del predio que compone el proyecto.

El sitio donde se localiza el predio cuenta con las siguientes colindancias:

El terreno colinda al Norte con camino a San Javier, al Este con terreno sin uso aparente y carretera periférico Monterrey, al Oeste con terreno rustico sin uso aparente, al sur con corriente de agua perene de nombre Sabinal (ver figura II.1).

VERTICE	X	Y
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabla II.1 Vértices que conforman el polígono del área del proyecto en formato UTM, Datum WGS 84, zona 14

Consulta Pública

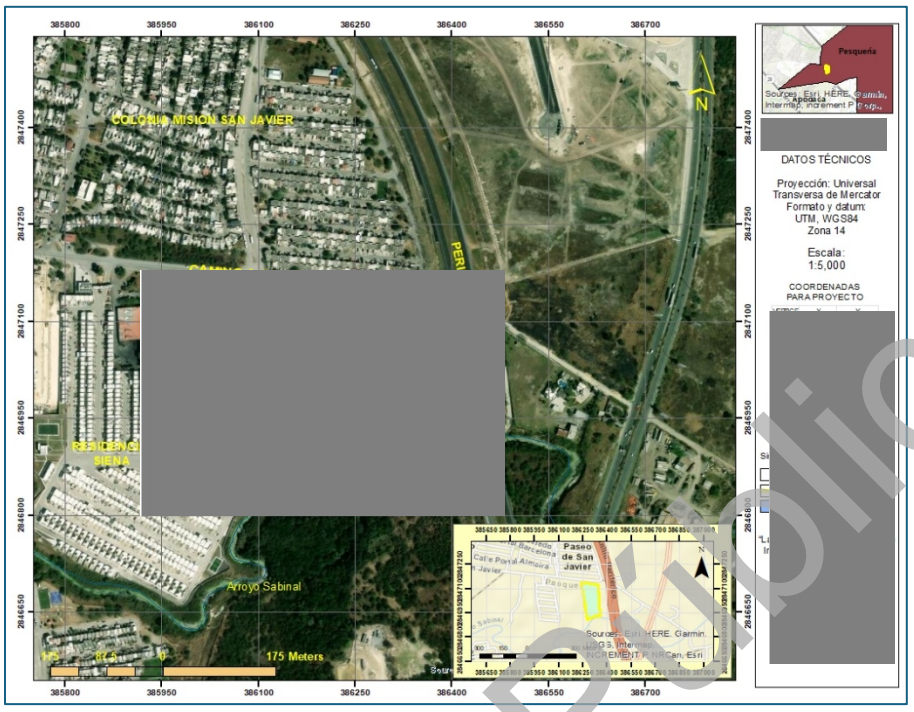


Figura. - II.1 Ubicación de la superficie para el proyecto procesado en el Sistema de Información geográfica ArcGIS versión 10.8 (2019)

II.1.4 Inversión requerida

De acuerdo con la información aportada por la promovente, el valor estimado de la inversión es de aproximadamente $ [redacted] s de pesos 00/100 M. N.), capital para el cual no se ha estimado un período de recuperación El presupuesto señalado incluye los costos para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos al ambiente,

A continuación, se desglosa grosso modo para las etapas de preparación del sitio y construcción el capital total de inversión:

- ✓ Adquisición de terrenos.
- ✓ Elaboración de estudios técnicos y tramitación de autorizaciones
- ✓ Construcción del área vial.
- ✓ Construcción de la red de agua potable.
- ✓ Construcción de la red de drenaje doméstico y pluvial.
- ✓ Construcción de la red de energía eléctrica.
- ✓ Establecimiento y habilitación de áreas verdes.

Consulta Pública

➢ Para las Medidas de prevención y mitigación se prevé los siguiente:

- **Recolección y disposición de residuos de manejo especial y domésticos. -**se prevé establecer contenedores para la disposición de los residuos domésticos que se generaran como resultado de las actividades de los trabajadores, materiales como botellas de plástico, plásticos en general, madera, cartón y papel, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación del sitio del proyecto y por otro lado que estos se esparzan a predios colindantes.
- **Supresión de Polvos. -** como parte de las actividades de desmonte se contará con una pipa con agua tratada para el riego de las zonas en donde se presente el levantamiento de polvos, con la finalidad de evitar en una primera instancia accidentes por parte de los mismos trabajadores, además de evitar tolvaneras que pudieran afectar a los predios aledaños.
- **--Letrinas Móviles. -** se establecerán dos en el predio en lugares estratégicos dentro del área a desarrollar, lo anterior con la finalidad de evitar la contaminación del suelo con residuos fecales, además de evitar enfermedades y afectación al paisaje.
- **--Programa de Reforestación en las áreas verdes.** Este tendrá lugar en las áreas verdes establecidas en el proyecto urbanístico, con especies nativas algunas provenientes del mismo predio y otras de viveros de la región como por ejemplo anacahuita (*Cordia boissieri),* hierva del potro (*Caesalpinia mexicana), huizache (Acacia farnesiana)* entre otras, con esto se busca mejorar el paisaje, así como zonas de anidamiento para algunas aves de la zona.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 20,027.15 m^2. Las superficies considerasen para el proyecto es de **15,282.19 m^2** desglosada de la siguiente manera:

En la Tabla II.2 especifica las superficies requeridas para el desarrollo del proyecto (Anexo 3: Plano Urbanístico) y las Tablas II.4 que es la superficie propuesta para el proyecto de construcción de bodegas.

Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Área total del predio	**20,027.15**	**2.002715**	**100**
Bodega	9,439.70	0.94397	61.769
Área de descarga	132.00	0.0132	0.864
Oficinas	378.00	0.0378	2.473
Estacionamiento (43)	344.00	0.0344	2.251
Área de maniobras	1,968.44	0.19684	12.881
Área de Jardín	3,020.05	0.30201	19.762
Totales	**15,282.19**	**1.528219**	**100**

Tabla II.3.- Descripción de áreas para el proyecto

Consulta Pública

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
Área del predio	20,027.150	2.00	100
Superficie solicitada para el proyecto de bodegas	**15,282.19**	**1.53**	**76.31**

Tablas II.4.- Superficie propuesta para el proyecto

En la siguiente figura se puede apreciar cómo se establecerán las 6 bodegas, oficinas, áreas de descarga, estacionamiento, área de maniobras y área de jardín.

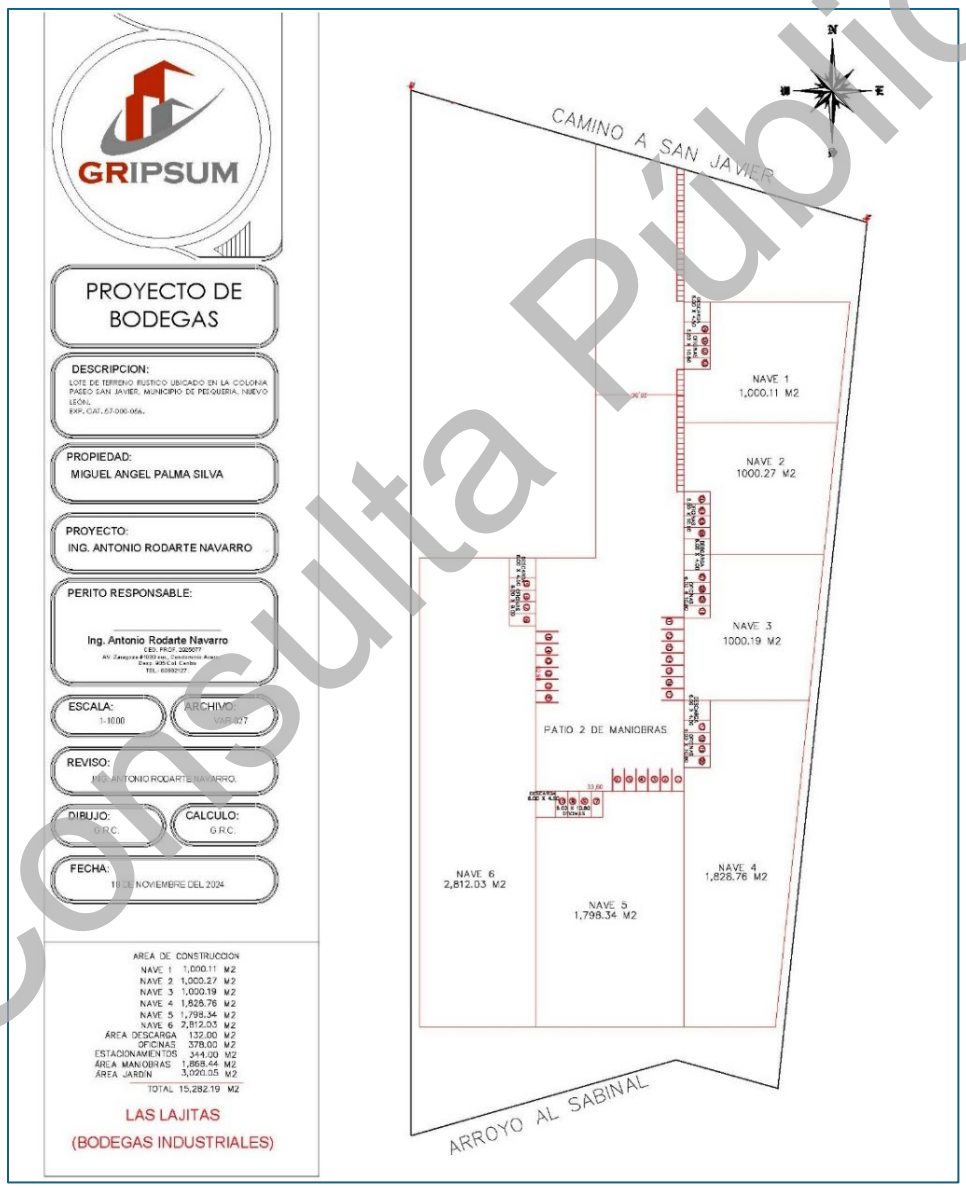


Figura II 2.- Distribución de bodegas en el predio del proyecto

Consulta Pública

II.1.6 Uso actual de suelo

El predio donde se propone llevar a cabo el desarrollo del proyecto se ubica en el Municipio de Pesquería, Nuevo León, al poniente del Fraccionamiento Siena y al oriente del Periférico de Monterrey (Carretera Federal 40D). El acceso al sitio puede realizarse a través de la vialidad Paseo de San Javier, la cual comunica con diversos asentamientos habitacionales como Quinta Rosi, Residencial Siena y Las Palmas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se localiza el sitio del proyecto se encuentra urbanizada, por lo que contará con la factibilidad de poder conectarse a los servicios públicos de agua potable, red de drenaje y energía eléctrica; además de contar con los servicios de apoyo telefónico, limpia y seguridad.

II.2 Características particulares del proyecto

La Tabla siguiente señala las obras principales y asociadas por etapa de desarrollo del proyecto; no siendo necesario el establecimiento de servicios de apoyo por caracterizarse la zona en estudio como de uso *urbano con asentamientos humanos*.

PLANEACIÓN
Elaboración de proyectos de ingeniería; estudios técnicos y gestión de autorizaciones.
Etapa de preparación del sitio (ver tabla II.2)
Desmonte y despalme del terreno.
Picado de productos resultantes del desmonte.
Trazo de vialidades.
Manejo de Combustibles e insumos
Manejo y Disposición de Residuos
Cortes y excavaciones.

Tabla II 6.- Obras y actividades a realizar por etapa del proyecto

Consulta Pública

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto consiste en la construcción de 6 bodegas o naves para uso industrial, áreas para descarga, oficinas, estacionamientos, áreas de maniobras y áreas de jardín. Se plantea que la construcción del proyecto tenga una duración de 2 años para completar todas las obras, esto ya considera los tiempos en caso de ocurrir imprevistos o cualquier otra situación extraordinaria que suspenda temporalmente el proceso de instalación.

En la siguiente tabla se presente un cronograma de actividades

ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO	Delimitación del área para proyecto con GPS												
	Colocación de marcas en los límites del área para proyecto.												
	Ubicación de nidos, madrigueras.												
	Rescate de spp de lento desplazamiento												
DESMONTE	Remoción de vegetación												
	Acomodo de material vegetal desmontado												
	Eliminación de tierra de la vegetación desmontada												
	Retiro de material producto del desmonte												
DESPALME	Eliminación de capa orgánica												
	Acomodo del suelo en surcos												
	Retiro del suelo												
NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	Nivelación del terreno												

Tabla II.7. Programa calendarizado de trabajo basado en doce meses de actividades

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Algunos de los trabajos que se llevaron a cabo para la presente manifestación de Impacto Ambiental fueron realizar en campo como la lectura de las características del sitio del proyecto, los muestreos de la flora y fauna silvestre de la vegetación encontrada en pie consistente en su mayoría por mezquite y en menor número de ébano con herbáceas. (agrícola, pecuario y forestal)

Consulta Pública

Vegetación.

La zona se caracteriza por extensas llanuras, lomeríos bajos y montañas con intervalos altitudinales de los 150 a los 1,300 m, con afloramientos de rocas calcáreas pertenecientes al Cretácico Superior y conglomerados sobre yacentes del terciario. Dentro de la región se localizan cadenas cerriles de tipo plegado con lomeríos donde predominan suelos de tipo Litosol de origen residual y asociados a ellos se encuentran regosoles calcáreos.

En general en el municipio se presentan ocho comunidades vegetales principales: Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vegetación de Matorral Submontano, Mezquital Xerófilo, Selva Baja Espinosa Caducifolia y Tular.

Muestreo en campo para la caracterización de la vegetación en la subcuenca Río Pesquería, donde se presenta un análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, tamaño de la muestra con niveles de confianza no menores al 95 %., se Incluye mapas donde se identifican las áreas muestreadas, así como también se presentan las coordenadas UTM de la localización de los sitios.

Número total de sitios muestreados.

Se muestrearon 2 sitios de los denominados dimensiones fijas, de forma rectangular con una superficie de 200 m2 cada sitio (20m x 10m) cubriendo una superficie muestreada total de 400 m2 equivalente a 0.02 ha por sitio., representando esto el 2.**6 %** de Intensidad de Muestra; de **1.528 ha**, para cambio de uso de suelo forestal.

La intensidad de los muestreos es una de las variables más importantes en los inventarios forestales para poder hacer inferencia sobre las poblaciones de especies de interés comercial ya que dependiendo de la intensidad de los muestreos se puede tener certeza sobre el comportamiento de las especies por estudiar, para determinar esta intensidad de muestreo fue atreves del siguiente proceso estadístico:

Este tamaño de la muestra se considera representativo en virtud de que la vegetación en estas áreas no se presenta muy heterogénea.

Consulta Pública

Lo cual se representa de la siguiente manera:

15,280 m2 = 100 %

400 m2 = 2.6%

Se realizo un premuestre, para obtención de la muestra (número de sitios) del área de la subcuenca y de la propuesta para CUSF a través de hoja de cálculo en Excel

SITIO	Volumen por sitio (Vta)
1	0.5778
2	0.5595

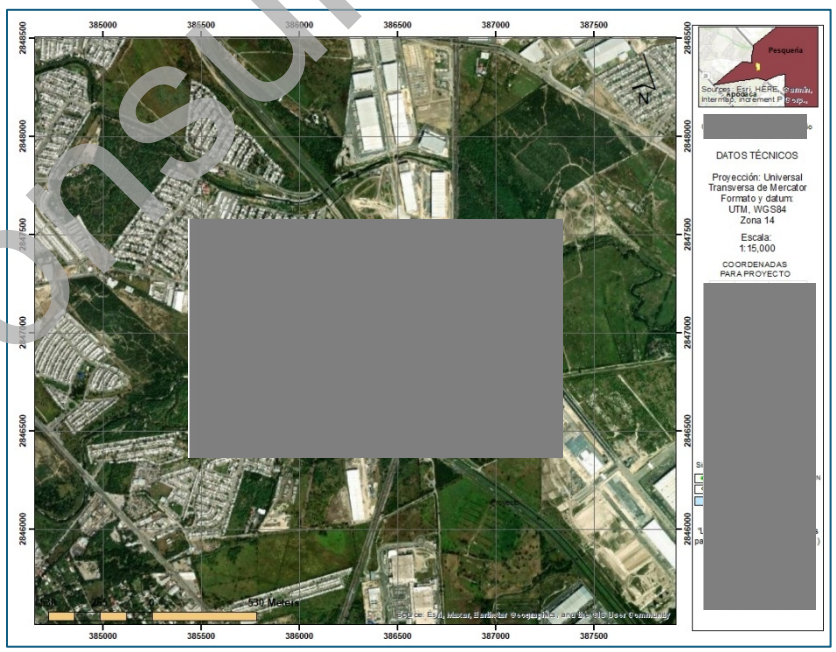
Desvest	0.01293
Media	0.56866
Varianza	0.00017
Coef. de va	2.27357
Coef. de va	5.16912
t-student	3.0777
t^2	9.47224
Error estar	5
N=	1.95853

$$n = \frac{t^2 * Sx\%^2}{\bar{Sx}\%^2}$$

Grados de libertad	0.25	0.1	0.05
1	1.0000	3.0777	6.3137
2	0.8165	1.8856	2.9200
3	0.7649	1.6377	2.3534
4	0.7407	1.5332	2.1318
5	0.7267	1.4759	2.0150
6	0.7176	1.4398	1.9432
7	0.7111	1.4149	1.8946
8	0.7064	1.3968	1.8595
9	0.7027	1.3830	1.8331
10	0.6998	1.3722	1.8125

Diseño de Muestreo utilizado en el área de la subcuenca.

El muestreo se utilizó en el área de la subcuenca fue el **ALEATORIO** en donde los sitios de muestreo se distribuyeron **AL AZAR** en la superficie de la subcuenca, de tal manera, que sea la misma o similar a la superficie que se muestreo en el área del proyecto


385000
385500
386000
386500
387000
387500
2948500
2948000
2947500
2947000
2946500
2946000
Pesqueria
DATOS TÉCNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:15,000
COORDENADAS PARA PROYECTO
[redacted]
[redacted]
[redacted]

PUNTO	ORDEN	X	Y
Cuenca	1	386234	2847091
Cuenca	2	386136	2846968

Tabla II.8 Coordenadas UTM de la localización de los sitios de muestreo en la subcuenca Río Pesquería

Tipos de vegetación de la Subcuenca con sus los listados de flora, por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), y en su caso, epifitas y cactáceas con nombre común y científico (género, especie y, en su caso, subespecie), indicando si se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo), presentando un análisis de diversidad para cada uno de los estratos de la vegetación, así como la metodología y memorias de cálculo en digital (formato Excel), que se utilizaron para determinar dichos índices.

En las tablas siguientes se presenta las especies localizadas en la cuenca/subcuenca por estratos y su estatus:

No. sps	Nombre Común	Nombre Científico	CATEGORIA NOM-059
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	NO NOM
2	Ébano	*Ebanopsis ebano*	NO NOM
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	NO NOM
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	NO NOM
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	NO NOM

Tabla II.9 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato arbóreo

No. sps	Nombre Común	Nombre Científico	CATEGORIA NOM
1	Anacua	*Ehretia anacua*	NO NOM
2	Cruceto	*Randia aculeata*	NO NOM
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	NO NOM
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	NO NOM
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	NO NOM
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	NO NOM

Tabla II.10 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato arbustivo

Consulta Pública

No. sps	Nombre Común	Nombre Científico	CATEGORIA NOM
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	*NO NOM*
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	*NO NOM*
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	*NO NOM*
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	*NO NOM*
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	*NO NOM*
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	*NO NOM*

Tabla II.10 Especies localizadas en la cuenca/subcuenca estrato herbáceo

Vegetación Agrícola Pecuario Forestal

Metodología

Para obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de la flora de la **subcuenca Río Pesquería**, se realizaron muestreos en áreas representativas de la CHF, en una proporción similar en cuanto a la superficie del proyecto, con el fin de analizar los componentes florísticos y realizar el comparativo de persistencia de las especies en la subcuenca; para lo cual se establecieron **2 sitios** de muestreo de 20 m x 10 m (200 m2) cada una, en las cuales se determinaron el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, posteriormente con estos datos se realizaron estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (D) y Frecuencia (F), utilizando las siguientes fórmulas:

En los sitios de muestreo se determinaron el diámetro normal, la altura, el diámetro de la copa, la altura y el número de individuos por especie, para realizar posteriormente las estimaciones de densidad, dominancia y frecuencia, utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Densidad} = \frac{Ni}{A}$$

Dónde:

Ni= Número de individuos de la especie i.

A = Área muestreada.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{Di}{Dt} * 100$$

Dónde:

Di= Densidad de la especie i.

Dt = Densidad total (de todas las especies).

Consulta Pública

La **DENSIDAD** se refiere a la relación de la abundancia de las especies, comparada con un total existente (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991).

$$\text{Dominancia} = \frac{Ai}{A}$$

Dónde:

Ai = Área de la copa de la especie i.

A = Área muestreada.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{Di}{Dt} * 100$$

Dónde:

Di = Dominancia de la especie i.

A = Dominancia total (de todas las especies).

La DOMINANCIA es un parámetro que permite estimar el grado de participación de las especies en la comunidad (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991).

$$\text{Frecuencia} = \frac{Ni}{N}$$

Dónde:

Ni = Número de individuos la especie i.

N = Suma de los individuos de todas las especies.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{Fi}{Ft} * 100$$

Dónde:

Fi = Frecuencia la especie i.

Ft = Frecuencia total (de todas las especies).

La FRECUENCIA es un parámetro que permite estimar la distribución de las especies, siendo fundamental para conocer la estructura de la comunidad (Heiseke, et al., 1985; citado por Rocha, 1995).

Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI).

Consulta Pública

El ***IVI*** es un índice desarrollado por Curtis y Mc Intosh en 1951, principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados o en

diferentes tipos de vegetación; es decir, es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia.

El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100.

Resultados.

El tipo de vegetación muestreado en la subcuenca fue el de Vegetación Agrícola Pecuario Forestal como se muestra en el plano de vegetación adjunto con la ubicación geográfica de los sitios de muestreo.



Figura II.4 Plano de la Ubicación sitios de muestreo y puntos de muestreo

Se presenta el listado de las especies por ecosistema, por estratos y los resultados de los índices de valor de importancia de cada especie.

Consulta Pública

ARBOREO										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	**386234**	**2847091**							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Ind/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	15.0	3.0	19	190	0.0265	0.5036	5.0364	3.0
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	12.0	2.0	2	20	0.0113	0.0226	0.2262	2.0
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	15.0	2.5	1	10	0.0221	0.0221	0.2209	2.0
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	10.0	1.5	1	10	0.0059	0.0059	0.0589	1.0
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	10.0	2.0	3	30	0.0079	0.0236	0.2356	1.5
								0.5778	**5.7780**	
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	386136	2846968							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	14.0	2.7	12	120	0.0208	0.2494	2.4938	2.3
2	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	11.0	1.5	1	10	0.0071	0.0071	0.0713	1.0
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	20.0	3.0	3	30	0.0471	0.1414	1.4137	3.0
4	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	14.0	3.5	6	60	0.0269	0.1616	1.6164	2.5
							0.0543	**0.5595**	**1.4850**	**6.5**

ARBUSTIVO										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	**386299**	**2846080**							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	1.0	0.9	7	70	0.0000	0.0002	0.0025	0.2
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1.0	0.6	1	10	0.0000	0.0000	0.0002	0.1
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1.0	0.5	11	110	0.0000	0.0002	0.0022	0.1
4	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1.0	1.2	1	10	0.0000	0.0000	0.0005	0.1
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	386284	2846972							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	0.8	2.0	5	50	0.0001	0.0003	0.0025	0.2
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0.4	0.5	4	40	0.0000	0.0000	0.0001	0.1
3	Uña de gato	*Acacia greggii*	0.7	0.5	3	30	0.0000	0.0000	0.0003	0.2

Consulta Pública

HERBACEAS										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	386299	2846080							
No. sps	**Nom bre Com ún**	**Nom bre Científico**	**Diám etro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m 3 vta)**	**Volum en/Siti o (m 3 vta)**	**Volum en/Ha (m 3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*			1	10	0.0000	0.0000	0.0004	0.20
2	Chile piquín	*Capsicum annuum*			7	70	0.0000	0.0000	0.1347	0.16
3	Hierba de pantano	*Iva annua*			2	20	0.0000	0.0000	0.0031	0.15
4	Trompillo	*Ipomoea hederacea*			1	10	0.0000	0.0000	0.0004	0.30
5	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*			2	20	0.0000	0.0000	0.0031	0.35
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	386284	2846972							
No. sps	**Nom bre Com ún**	**Nom bre Científico**	**Diám etro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m 3 vta)**	**Volum en/Siti o (m 3 vta)**	**Volum en/Ha (m 3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*			2	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.25
2	Trompillo	*Solanum elaeagnifolium*			3	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.42

DENSIDAD ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	16	0.016	76	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	2	0.002	10	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	2	0.002	10	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1	0.001	5	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	5	0.021	100		

DOMINANCIA ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2.6	0.003	25	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	2.0	0.002	19	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	5.0	0.005	47	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1.0	0.001	9	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1.3	0.011	100		

FRECUENCIA ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2	1.000	29	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	1	0.500	14	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	2	1.000	29	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	2	1.000	29	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	**2**	**3.500**	**100**		

Consulta Pública

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ESTRATO ARBOREO								
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad R**	**Dominancia R**	**Frecuencia R**	**IVI**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	76	25	29	129	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	10	19	14	43	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	10	47	29	85	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	5	9	29	43	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*						

DENSIDAD ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**Categoria NOM**	**Endemismo**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	6	0.006	20	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1	0.001	3	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	15	0.015	50	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	4	0.004	13	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1	0.001	3	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	3	0.003	10	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.030	**100**		

DOMINANCIA ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	0.2	0.0002	27	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	0.1	0.0001	11	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	0.1	0.0001	16	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0.1	0.0001	16	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	0.1	0.0001	8	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	0.2	0.0002	21	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.0007	100		

FRECUENCIA ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	2	0.286	29	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
			7	1	100		

Consulta Pública

DENSIDAD ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**Categoría NOM**	**Endemismo**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	1	0.001	7	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	7	0.007	47	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	1	0.001	7	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.015	**100**	NO NOM	NO ENDEMICA

DENSIDAD ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**Categoria NOM**	**Endemismo**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	3	0.003	13	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	3	0.003	13	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	9	0.009	38	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	3	0.003	13	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	4	0.004	15	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	2	0.002	9	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.024	100	NO NOM	NO ENDEMICA

DOMINANCIA ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	0.20	0.0002	14	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	0.25	0.0003	18	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	0.16	0.0002	11	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	0.15	0.0002	11	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	0.30	0.0003	21	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	0.35	0.0004	25	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.0014	**100**		

FRECUENCIA ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	**1**	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	2	0.286	29	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
			7	**1.000**	**100**		

Consulta Pública

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ESTRATO HERBACEO								
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad R**	**Dominancia R**	**Frecuencia R**	**IVI**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	13	14	14	41	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	13	18	14	45	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	38	11	14	64	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	13	11	14	38	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	15	21	29	65	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	9	25	14	48	NO NOM	NO ENDEMICA
						300		

II.2.2 Preparación del sitio

Previo a las actividades de desmonte se realizará la delimitación de las zonas donde se realizará la limpieza del sitio. Las actividades de preparación del sitio consistirán básicamente en desmonte y despalme del terreno, únicamente en el área de desplante considerada par el proyecto.

Se realizarán recorridos en el sitio con el fin de descartar la presencia de especies de flora y fauna enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localizar algún ejemplar bajo algún estatus se deberá implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y/o Fauna.

En los recorridos de campo realizados se llevará a cabo la identificación y se marcarán los individuos de flora con buen porte que podrían ser conservados en las futuras áreas verdes, para que estos sean respetados por los trabajadores de la obra y considerarlos para habilitar dichas áreas.

En el sitio del proyecto no se presenta ningún tipo de construcción, por lo que no será necesario realizar demoliciones ni trabajos de remoción de estructuras existentes, ya que no se han realizados trabajos hasta no obtener la autorización solicitada. Los residuos generados durante esta etapa, incluyendo materiales vegetales producto del desmonte, basura preexistente y desechos derivados de la actividad de los trabajadores, serán recolectados y trasladados a sitios autorizados por la autoridad competente.

Consulta Pública

Durante esta etapa se instalarán obras provisionales, como una caseta móvil para la supervisión de la obra, un almacén temporal para resguardar herramientas, equipos y materiales, así como contenedores para la disposición de residuos. Además, se contratará una empresa especializada para el suministro de sanitarios móviles. Se llevarán a cabo labores de acarreo de maquinaria, remoción de vegetación y limpieza del terreno, con la disposición adecuada de los residuos en sitios autorizados.

- Los Recursos que serán alterados en esta etapa del proyecto son la *vegetación* y el suelo, ya que será debido al retiro de la vegetación, por las excavaciones, nivelación, compactación, pavimentación y construcción de las naves industriales para bodegas.
- El área que será afectada por el desarrollo del proyecto es de **15,282.19 m²**.

Equipo por utilizar

Durante el desarrollo del proyecto se requerirá el siguiente equipo:

Tractores bulldozer, camiones de volteo, cargador frontal, retroexcavadoras, compactador neumático, pipas de 5,000 litros, moto conformadoras, vibrador de gasolina, andamios tubulares, cortadoras de acero manual, camiones de concreto premezclado, herramienta menor, etc.

Materiales.

El material general que se requerirá para la construcción del proyecto constará de triturados para la fabricación de concreto y mortero, cemento gris, gravas trituradas, arena triturada, varilla corrugada, block, alambrón, transformadores, yeso, tubería (de concreto, PVC, galvanizada, tubería de barro), ladrillo, madera para cimbra, cal hidratada, acero, alambre, coples, nicles, codos llaves para agua, accesorios para baño, cable para el sistema eléctrico, cajas de fusibles, apagadores, contactos, chapas, puestas marcos para puertas y ventanas, cristales para ventanas, loseta de cerámica, azulejo, impermeabilizante, pintura de esmalte y vinílica, estos algunos de los principales.

Para la pavimentación se necesitará emulsión asfáltica, cemento asfáltico, carpeta de concreto asfáltico, base de concreto asfáltico y material pétreo para pavimento.

Consulta Pública

Obras y servicios de apoyo.

Las obras de apoyo que se requerirán durante la construcción del proyecto son: una caseta móvil para la supervisión de la obra, un almacén provisional, para el resguardo de equipo, materiales y herramientas menores, se instalarán sanitarios portátiles y se colocarán contenedores en puntos estratégicos para el depósito de los residuos generados por los trabajadores.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto no se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso. Se considera establecer una bodega provisional en las áreas desprovistas de vegetación con que cuenta el predio. No se contempla el establecimiento de talleres, patios de servicio ni obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, ya que no se realizarán en el sitio actividades de mantenimiento, reparación de equipo o maquinaria ni tratamiento de ningún tipo de desechos, etc.

Lo anterior debido a que se contempla que las reparaciones a la maquinaria serán hechas en talleres autorizados con la finalidad de no contaminar el subsuelo por efecto de derrames.

II.2.4 Etapa de construcción

En términos generales para llevar a cabo la etapa de construcción del proyecto se utilizarán maquinaria pesada como retroexcavadoras, moto conformadoras, cargador frontal, compactador neumático, camiones de volteo, pipas para el abastecimiento de asfalto y agua, revolvedoras y vibradores de concreto, andamios tubulares, cortadoras de acero manual, así como camiones de concreto premezclado, herramienta menor, etc. Durante la obra civil se utilizarán materiales adecuados al tipo de construcción, tales como triturados pétreos, asfalto, concreto premezclado, varilla, block, estructuras metálicas, vidrio, aluminio, material aislante, material eléctrico y de plomería, tierra orgánica y especies vegetales para jardinería.

El material que se requerirá para la construcción del proyecto constará de triturados para la fabricación de concreto y mortero, cemento gris, gravas trituradas, arena triturada, varilla corrugada, block, alambrón, transformadores, yeso, tubería (de concreto, PVC, galvanizada, tubería de barro), ladrillo, madera para cimbra, cal hidratada, acero, alambre, coples, nicles, codos llaves para agua, accesorios para baño, cable para el sistema eléctrico, cajas de fusibles, apagadores, contactos, chapas, puestas marcos para puertas y

Consulta Pública

ventanas, cristales para ventanas, loseta de cerámica, azulejo, impermeabilizante, pintura de esmalte y vinílica, estos algunos de los principales.

Para la pavimentación se necesitará emulsión asfáltica, cemento asfáltico, carpeta de concreto asfáltico, base de concreto asfáltico y material pétreo para pavimento.

Durante la construcción del proyecto se requerirá de personal entre ellos: peones, ayudantes, oficiales albañiles y oficiales especializados, plomeros, oficiales eléctricos y operadores de máquinas, personal para actividades de pintura, instalación de aluminio, mandos intermedios y supervisores, entre otros.

Durante esta etapa se requerirá de un mínimo consumo de energía eléctrica, por lo que se realizará un contrato provisional con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para que proporcione sus servicios, o bien podrían utilizarse generadores de energía.

El combustible para la maquinaria y equipo de construcción, así como para los vehículos que serán utilizados en la supervisión de la obra serán adquiridos en estaciones de Servicios Autorizados y cercanas al área.
El agua de consumo humano será obtenida en garrafones de 20 litros, mientras que el agua que será utilizada durante el desarrollo del proyecto será suministrada por medio de camiones pipas.

Los principales residuos que se generarán durante esta etapa serán restos vegetales, los cuales serán picados y esparcidos en las futuras áreas de jardín o área municipal, mientras que el material resultante será recolectado y trasladado a los sitios permitidos por la autoridad correspondiente.

Los escombros y los materiales que se produzcan durante la demolición y desmantelamiento de las construcciones serán colectados, separados, trasladados y dispuestos en lugares permitidos. Además de generarán residuos como papel, cartón, vidrio, plástico, botes de aluminio, empaques, etc., generados por los trabajadores de la obra, estos serán depositados en contenedores, para su posterior transporte por una empresa autorizada.
Los residuos líquidos que se generarán serán los provenientes de los sanitarios portátiles, los cuales serán retirados para su correcta disposición por la empresa contratada para la prestación del servicio.

Consulta Pública

Al finalizar la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de cualquier obra de apoyo, siguiendo el criterio de re-utilización de los materiales con que fueron construidos. Para aquellos que no reúnan dichas condiciones, se adoptarán los criterios establecidos por la autoridad correspondiente en materia de disposición final para residuos de manejo especial.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa considera como actividades el mantenimiento de las naves industriales para bodega. En referencia a los requerimientos de energía eléctrica, estos serán definidos en la fase final siendo cubiertos por la oferta promocionada por la Comisión Federal de Electricidad en la región, de la misma manera que las aguas sanitarias serán descargadas al sistema de drenaje municipal para posteriormente ser conducidas a las plantas de tratamiento de aguas residuales.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contempla la realización de obras asociadas, a excepción de la bodega provisional que también se utilice para vigilancia ya mencionada con anterioridad.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Debido a que se trata de una obra permanente, como son las naves industriales para bodega, el promovente no contempla ningún programa de rehabilitación. En caso de cerrar las instalaciones el área correspondiente al tipo comercial seguirá con el mismo giro, pero con diferente actividad.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Se contempla generar diferentes tipos de residuos durante la ejecución del proyecto, los cuales en su mayoría serán residuos vegetales y otros que pertenecerán a los residuos de manejo especial y urbanos considerados como no peligrosos, previendo que estos sean susceptibles de control al dedicar esfuerzos encaminados a su reducción.

Preparación del sitio: Durante esta fase se generan residuos domésticos y orgánicos. La fuente emisora de los primeros serán los trabajadores y los últimos se constituirán por los productos resultantes de las prácticas de despalme en la superficie a impactar. En la estancia de los trabajadores se generarán residuos no contaminantes, que serán depositados en contenedores y recolectados posteriormente por el servicio

Consulta Pública

de limpia municipal. Los residuos orgánicos estarán conformados por la vegetación removida de la cubierta vegetal, misma que no requiere de infraestructura adicional para su disposición.

Etapa de Construcción. Señalada por la generación de residuos de construcción y del tipo doméstico, se cuentan como principales fuentes la implementación de la infraestructura de servicios, los frentes de construcción y los emitidos por los trabajadores contratados.

Dichos residuos serán almacenados temporalmente de la misma manera que en la etapa de preparación del sitio y extraídos del predio mediante el uso de camiones de carga para ser trasladados a sitios autorizados en el Municipio. La fuente de generación de emisiones a la atmósfera será la maquinaria utilizada y los vehículos de apoyo, consistiendo en ruido y productos resultantes de la combustión. Su generación se dará de manera temporal y eventual; las medidas de control y minimización estarán en función de su correcta operación mecánica. En esta etapa no se generarán aguas residuales; para el caso de las aguas pluviales, estas seguirán los patrones de drenaje que dicten los proyectos de construcción. No serán generados residuos de tipo peligroso, ya que los cambios de combustible y aceite de la maquinaria se realizarán fuera del terreno.

Etapa de Operación y mantenimiento Durante esta fase, las emisiones a la atmósfera provendrán exclusivamente de la generación de los vehículos automotores que visiten las naves industriales para bodega una vez funcionando; las cuales no se consideran de importancia significativa para alterar de manera relevante la calidad del aire de la región. No se considera que existan descargas al subsuelo y se prevé que el mantenimiento de la infraestructura no genere ruidos molestos ni contaminantes en frecuencia o volumen.

En resumen, para esta etapa se tiene:

Residuos Sólidos No Peligrosos.

Los residuos no peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción serán básicamente, maleza, hierbas y residuos producto de las actividades de construcción propiamente por lo que se llevará a sitios autorizados por el Municipio para su disposición final.

Consulta Pública

Los residuos sólidos no peligrosos son generados principalmente por las actividades almacenamiento de insumos y materias primas para realizar el mantenimiento de las estructuras, así como de oficinas y baños.

Residuos Peligrosos.

No se generarán residuos peligrosos en la etapa de preparación del sitio y construcción, todas las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo lo realizarán las empresas contratistas fuera del sitio.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El Municipio de Pesquería actualmente no cuenta con relleno sanitario adecuado, sin embargo, tiene un confinamiento controlado de residuos sólidos, en el relleno sanitario de (Loma Larga), en donde diariamente se depositan aproximadamente 52 toneladas. Se localiza en el Km. 4 de la Carretera Zuazua-Higueras, Loma Larga, Marín. El cual es manejado por el Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE).

Consulta Pública

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

Consulta Pública

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

III.1 Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET decretados).

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico y social y en el mismo mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento legal emanado de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Dicha Ley establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal. Los Ordenamientos Regionales pueden darse en dos variantes: 1) Los que abarcan parte o la totalidad del territorio de una Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y 2) Los que abarcan zonas ecológicas de dos o más Entidades federativas, los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes locales en materia ambiental. Los ordenamientos locales que comprenden parte o la totalidad de un Municipio dentro de un Área Natural Protegida (ANP), se deberán formular de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Adicionalmente y a través de la suscripción de Convenios de Coordinación pueden participar los tres órdenes de gobierno en los Ordenamientos Marinos, Regionales y Locales.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El POEGT (Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012) propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales. La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los

Consulta Pública

distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El *POEGT* incluye, en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo con el análisis realizado en cuestión (integración de la superficie de proyecto en la cartografía del POEGT), se hace mención que el área del proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica *18.11*, específicamente en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) núm. 36 denominada "Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas" (ver Figura III.1), localizada en la Región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, señalando una prioridad "muy alta" para su atención.

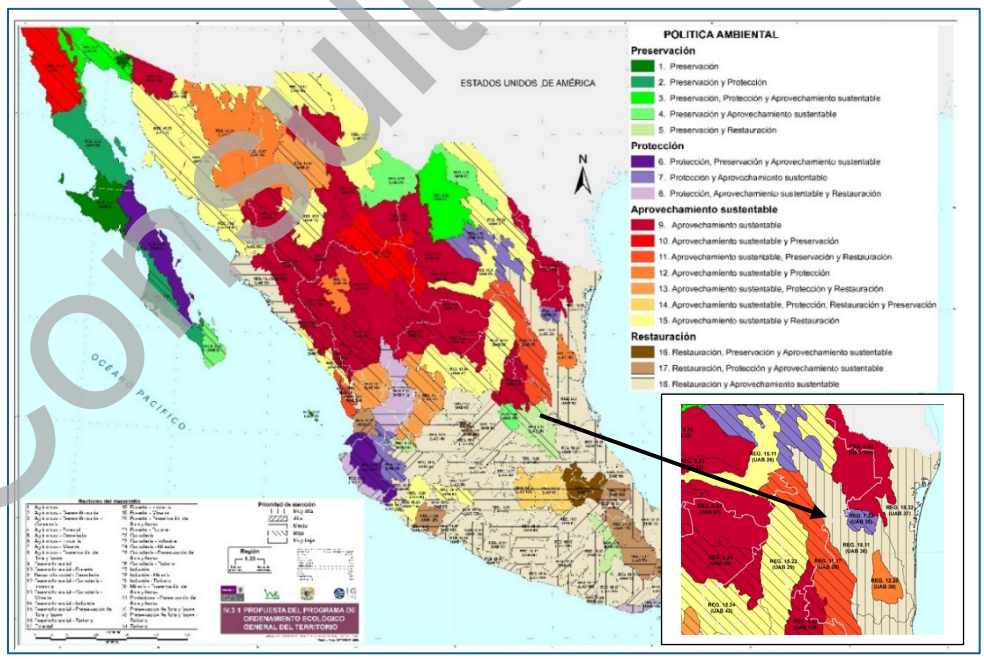


Figura III.1 Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las regiones ecológicas y unidades ambientales biofísicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Consulta Pública

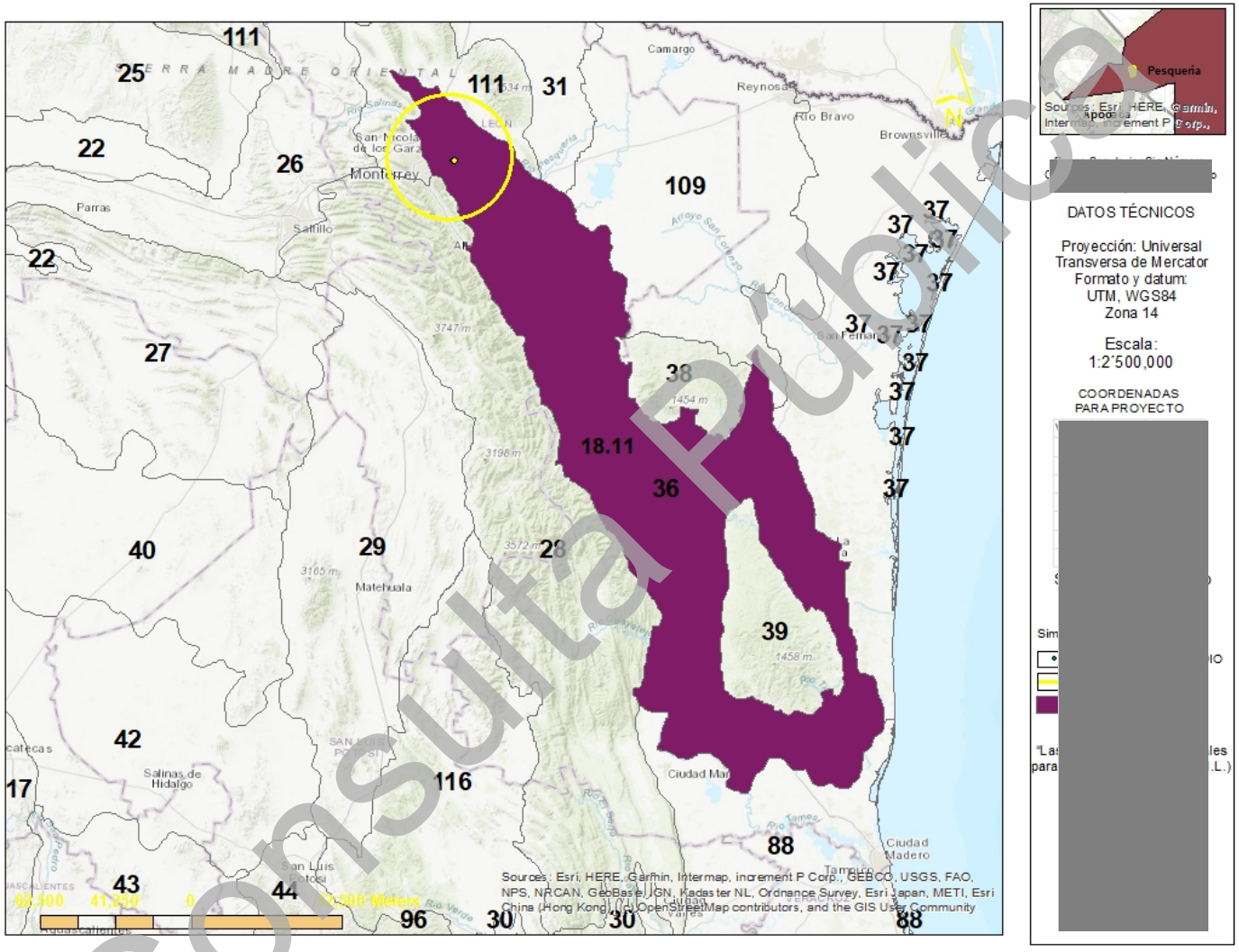
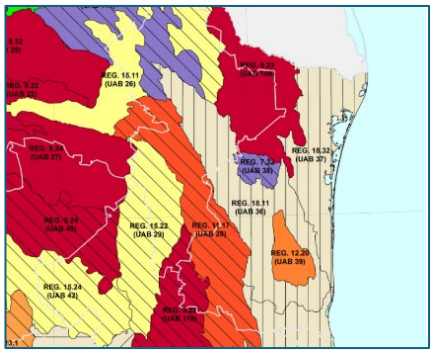


Figura III.2 Ubicación de la Unidad Biofísica Ambiental donde se encuentra el área del proyecto

Consulta Pública



REGIÓN ECOLÓGICA: 18.11 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **36. Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas** **Localización:** Región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas **CLAVE REGION 18.11** **Rectores del desarrollo:** Desarrollo Social – Ganadería **Coadyuvantes del desarrollo:** Preservación de Flora y Fauna **Asociados del desarrollo:** Agricultura **Estrategias sectoriales** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44	
Superficie en km²: 28,292.79 km²	**Población Total:** 2,345,152 hab.
Población Indígena: Sin presencia	**Critico. Conflicto Sectorial Medio.** Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.2. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Política Ambiental: **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**	
Prioridad de Atención: **Muy alta**	
Escenario al 2033: **Muy Crítico**	

En las Tablas III.1 Descripción general de la ubicación y caracterización de la Unidad Ambiental Biofísica UAB-36 registrada para el área del proyecto de acuerdo con el POEGT.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No.36:

El predio donde se desarrollará el **Proyecto** se encuentra en la región 18.11 y en la **UAB 36 Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas**, con los promotores de desarrollo sustentable que corresponden a: Desarrollo social y Ganadería como los rectores de desarrollo; como coadyuvantes del territorio la preservación de flora y fauna; y como los asociados del desarrollo a la agricultura. La política ambiental que corresponde a la UAB 36 es Restauración y **aprovechamiento sustentable**

Consulta Pública

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS		**VINCULACIÓN**
A) Preservación	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no representa un aprovechamiento forestal por lo que no se contraviene con este criterio.
	2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El giro del proyecto no es de aprovechamiento forestal sustentable, por lo que no se vincula con esta estrategia.
	3. Valoración de los servicios ambientales.	No es objeto del proyecto el valorar de los servicios ambientales.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no representa un aprovechamiento forestal por lo que no se contraviene con esta estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no es de tipo agrícola o pecuario, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no es de tipo agrícola, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El giro del proyecto no es de aprovechamiento forestal sustentable, por lo que no se vincula a esta estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No es objeto del proyecto el valorar de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo la detección de nidos madrigueras y especies de fauna que requieran de reubicación. Se identificará y se marcarán los individuos de flora con buen porte que podrían ser conservados en las futuras áreas verdes, para que estos sean respetados por los trabajadores de la obra y considerarlos para habilitar dichas áreas
C) Protección de los Recursos Naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no es de tipo agrícola, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se compensará la pérdida de cubierta vegetal temporal haciendo uso o pago del Fondo Forestal Mexicano, para que a través de la CONAFOR se ejecuten las acciones de restauración pertinentes en áreas prioritarias, de acuerdo con lo señalado en el artículo 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Tabla III.2.- Estrategias ecológicos aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica, 36. Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas, consideraciones y medidas vinculantes con el proyecto

Consulta Pública

Continua la Tabla III.2

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS		**VINCULACIÓN**
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no es de tipo minero, por lo que no se vincula con los criterios establecidos en este rubro.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no es de tipo minero, ni promoverá las actividades de este tipo, por lo que no se vincula con los criterios establecidos en este rubro.
C) Agua y Saneamiento	27. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto contará con el suministro de agua a través de Agua y Drenaje de Monterrey por lo que se ha tomado en cuenta la disponibilidad de agua superficial y subterránea de la zona.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es atribución del promovente el generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, sustentables, bien estructuradas y menos costosas, dado que el proyecto consiste en la construcción de espuela para un parque logístico ferroviario.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No es atribución del promovente frenar la expansión desordenadas de las ciudades para impulsar el desarrollo regional, dado que el proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto no es de tipo agrícola, ni promoverá la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario, por lo que el proyecto no es vinculante para este rubro.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que es de tipo industrial y no contempla obras al sector económico-productivo en núcleos agrarios y/o localidades rurales.
E) Desarrollo Social	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que es de tipo industrial, y no busca incentivar el uso de servicios de salud.

Consulta Pública

Continua la Tabla III.2

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
CRITERIOS ECOLÓGICOS		**CONSIDERACIONES Y MEDIDAS VINCULANTES**
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que es de tipo industrial y no promueve la asistencia social a los adultos mayores.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que no es jurisdicción del promovente el acceso a instancias de protección social de ningún tipo.
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio sobre el cual se llevará a cabo el proyecto es propiedad legítima del promovente, por lo que no se violan y/o trastocan los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto no es vinculante con este rubro debido a que es de tipo industrial y no contempla impulsar proyectos productivos para el sector agrario.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que el impulso y la planeación del ordenamiento territorial es función de las distintas autoridades de gobierno y no del promovente como tal.

Consulta Pública

III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

La Región Cuenca de Burgos se delimitó considerando el criterio de cuenca y se localiza al noreste del país. El POERCBNL fue realizado con un enfoque de cuenca, analizando las cuencas involucradas, con sus respectivas zonas funcionales a una escala de trabajo de 1:250,000 y un acercamiento de 1:10,000. Los mapas y análisis resultaron del trabajo con información base escala.

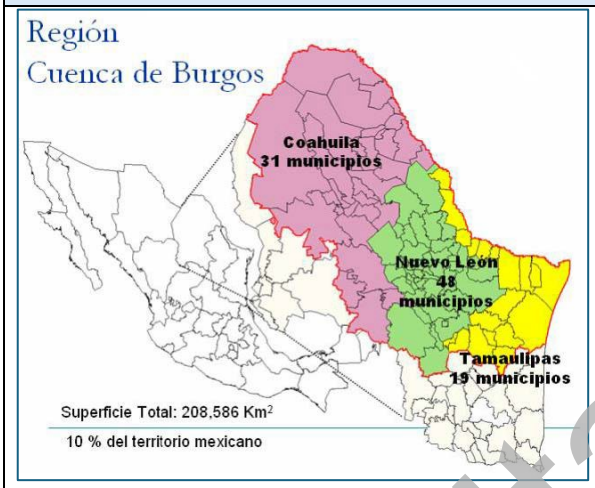
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN CUENCA DE BURGOS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCALIZACIÓN**: CUENCA BURGOS**	
	Se ubica al Noreste del País incluyendo**:** 31 municipios del Estado de Coahuila 48 Municipios del Estado de Nuevo León y 19 municipios del Estado de Tamaulipas.
	1.- Presa Falcón-Río Salado. 2.- Río Bravo-Matamoros-Reynosa.3.- Río Bravo-Nuevo Laredo. 4.- Río Bravo- San Juan. 5.-Río Bravo-Sosa. 6.-Río San Fernando. 7.-Laguna Madre
	33 áreas naturales protegidas, 09 de ellas de carácter federal y 24 de carácter estatal
	Matorral Submontano, el Mezquital, el Pastizal y la Vegetación halófila
	636 tipos diferentes de UGA

Tabla III.3. Ubicación Cuenca de Burgos (POERCBNL)

UGA. - Las unidades de gestión ambiental (UGA´s) se obtuvieron de la combinación de las políticas ambientales, el tipo de conflicto entre la política y el uso dominante (aptitud biofísica) y los usos secundarios. Como parte del manejo técnico de las UGA's se disolvieron los polígonos con menos de 10.0 km2 para disminuir las dimensiones de estas; se utilizó un algoritmo que permite disolver polígonos mediante un acondicionamiento de área mínima y pertenencia a un atributo en común.

El reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Territorial define al lineamiento ecológico como la meta o enunciado que refleja el estado deseable de la UGA. Las *UGAS's* debe considerar los lineamientos ecológicos para que exista una correspondencia clara entre el desarrollo regional del territorio (Social y económico) y las metas ambientales.

Consulta Pública

La región Cuenca de Burgos es importante como una zona prioritaria para la exploración de gas natural, como polo de desarrollo industrial/urbano y como escenario de gran riqueza natural. El diagnóstico ambiental de esta región presenta su problemática, como, por ejemplo, el déficit de agua como factor limitante para el desarrollo regional, debido al incremento de las necesidades de consumo y su uso ineficiente en las actividades agrícolas; además, se hizo evidente la desaparición de casi el 35 % del matorral espinoso tamaulipeco y una degradación severa de los ecosistemas que dan soporte a las actividades productivas. En este sentido y para lograr el objetivo del ordenamiento ecológico de inducir el uso sustentable del territorio regional, tomando en cuenta la aptitud, se establecieron lineamientos ecológicos transversales y generales por políticas que determinaran las estrategias y acciones para inducir el uso del suelo.

Coahuila			
Abasolo	Frontera	Morelos	Sabinas
Acuña	General Cepeda	Múzquiz	Sacramento
Allende	Guerrero	Nadadores	Saltillo
Arteaga	Hidalgo	Nava	San Buenaventura
Candela	Jiménez	Ocampo	San Juan de Sabinas
Castaños	Juárez	Piedras Negras	Villa Unión
Cuatrociénegas	Lamadrid	Progreso	Zaragoza
Escobedo	Monclova	Ramos Arizpe	
Nuevo León			
Abasolo	Doctor Coss	Hualahuises	Santa Catarina
Agualeguas	Doctor González	Iturbide	Santiago
Allende	Galeana	Juárez	Vallecillo
Anáhuac	García	Lampazos de Naranjo	Villaldama
Apodaca	General Bravo	Linares	Marín
Aramberri	General Escobedo	Los Aldama	Melchor Ocampo
Bustamante	General Terán	Los Herrera	Mina
Cadereyta Jiménez	General Treviño	Los Ramos	Montemorelos
Carmen	General Zuazua	Sabinas Hidalgo	Monterrey
Cerralvo	Guadalupe	Salinas Victoria	Paras
China	Hidalgo	San Nicolás de los Garza	**Pesquerías**
Ciénega de Flores	Higueras	San Pedro Garza García	Rayones
Tamaulipas			
Burgos	Jiménez	Miguel Alemán	San Fernando
Camargo	Mainero	Nuevo Laredo	San Nicolás
Cruillas	Matamoros	Reynosa	Valle Hermoso
Guerrero	Méndez	Rio Bravo	Villagrán
Gustavo Díaz Ordaz	Mier	San Carlos	

Tabla III. 4..- Municipios dentro de la Región Cuenca de Burgos

Consulta Pública

Entre los 48 municipios de la Cuenca de Burgos ubicados en el Estado de Nuevo León, se localiza ***Pesquería, N.L.,*** lugar donde se encuentra la empresa promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

III.2.1 Unidades de Gestión Ambiental

Las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA**) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros, en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio:

- Preservación (PRE)
- Protección (PRO)
- Restauración (RES)
- Aprovechamiento Sustentable (APS)

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente, las Áreas Naturales Protegidas.

La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren

Consulta Pública

salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios.

Por su parte, la política de Restauración se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales.

Finalmente, las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

En la construcción de las estrategias ecológicas, el siguiente paso fue la determinación del uso del suelo dominante en cada una de las UGA. Para identificar los tipos de usos del suelo que serían analizados como parte de este ordenamiento ecológico se consideraron los siguientes criterios:

- ✓ Capacidad de transformación de los recursos naturales en la región.
- ✓ Extensión territorial que ocupa en la región.
- ✓ Importancia económica en la región.
- ✓ Aptitud del suelo en términos físicos, biológicos, sociales y económicos de la Región.

De manera que, el proceso de generación y análisis de la información utilizada en este apartado refleja, las necesidades y prioridades de cada sector en términos de las áreas en donde mejor pueden llevar a cabo su actividad, conforme fueron identificadas por los mismos, durante el proceso de formulación de este programa de ordenamiento. Así, la distribución espacial de las políticas ambientales, lineamientos y estrategias ecológicas responde principalmente a la aptitud del suelo, considerando las características físicas y biológicas de los ecosistemas y los recursos naturales, así como los aspectos sociales y económicos del territorio. En la figura III.4. se muestra el Tipo de Política Ambiental que se presenta en el Decreto de Cuenca de Burgos.

Consulta Pública

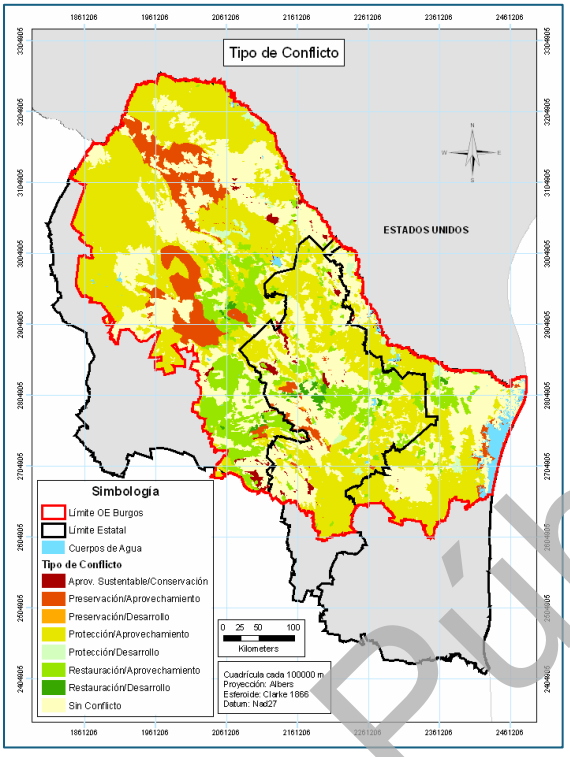


Figura III.3.- Política Ambiental del POERCB (fuente: ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos)

A continuación, se presenta un análisis de compatibilidad entre el proyecto que se encuentra en el municipio de Apodaca, N. L. y el presente documento de ordenación territorial. La empresa promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se localiza sobre la Unidad de Gestión Ambiental: "***RES-614***"

III.3. Ubicación del proyecto con respecto al POERCBNL

De acuerdo al análisis realizado en cuestión, una vez consultadas las fuentes de información disponibles, se hace mención que la superficie de proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos *(Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Nuevo León de fecha 27 de Abril de 2012*), motivo por lo cual, analizando a detalle la zonificación de las Unidades de Gestión Ambiental (*UGA*) en que se encuentra dividido el territorio que cubre dicho Programa en el Estado de Nuevo León, se señala que el área del proyecto se encuentra ubicado en las UGA "***RES-614***" (Figura III.2), la cual cuenta con una política de Restauración y Desarrollo Industrial, teniendo como uso de suelo dominante el Industrial.

Consulta Pública

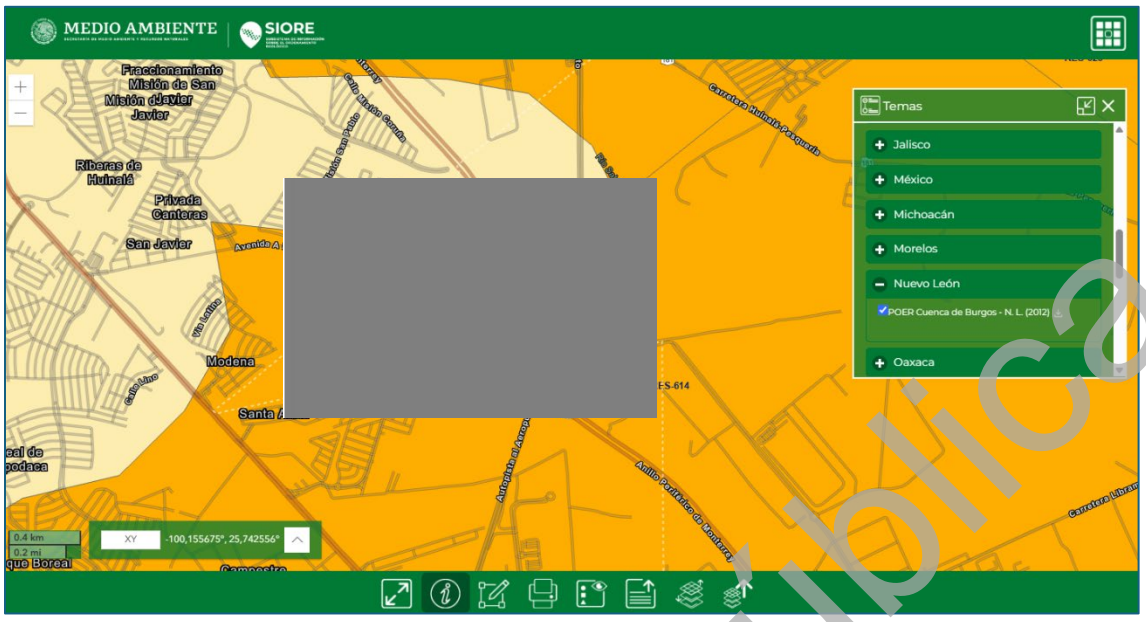


Figura III.4 Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a las unidades de gestión del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos para el Estado de Nuevo León

Al Proyecto le corresponden la UGA, la RES-614, con una política ambiental de Restauración y con uso de suelo dominante correspondiente al Desarrollo Industrial, la estrategia que le corresponde es la de RES/DE. En la siguiente tabla se muestran los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación que aplican a las UGA mencionadas y en la que el Proyecto estará vinculado. (https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5234595&fecha=21/02/2012#gsc.tab=0)

LINEAMIENTO	OBJETIVO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
L3.- Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01.-Disminuir los niveles de arrastre de sedimentos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97.
	02.-Promover programas de rehabilitación/remediación de las zonas de actividades extractivas.	16, 20, 21, 30, 43, 47, 48, 50, 51, 64, 75, 84, 85, 88, 93.
	03.-Implementar programas de manejo de poblaciones forestales enfocados a la recuperación de los ecosistemas.	20, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 58, 60, 62, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 86, 89.
	04.-Recuperar la cobertura vegetal para evitar la erosión del suelo y el azolve de los cuerpos de agua.	9, 20, 37, 38, 43, 84, 85, 88.
L4.- Detener y revertir la sobreexplotación contaminación de los acuíferos.	01.-Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89.
	02.-Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94.
	03.-Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97.

Consulta Pública

L8.-Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01.-Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94.
	02.-Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89.
	03.-Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88.
L11.-Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales.	01.-Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales.	2, 3, 6, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43 , 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 64, 66, 68, 76, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94.
	02.-Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	1, 5, 9, 12, 13, 15, 19, 21, 26, 47, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 88, 92, 94, 97.
	03.-Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares.	26, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 51, 62, 64, 65, 69, 75, 79, 81, 88, 90, 91, 92, 93.
L19.-Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.	01.-Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que toman en cuenta la aptitud del territorio.	1, 3, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 33, 34, 47, 48, 51, 54, 64, 66, 75, 76, 81, 89, 97.
	02.-Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	10, 18, 51, 75, 88.
	03.-Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto).	4, 46, 51, 66, 67, 75, 89.
	04.-Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas en los planos y programas de desarrollo urbano.	1, 3, 6, 9, 12, 13, 20, 23, 27, 34, 37, 38, 43, 45, 51, 66, 68, 69, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95.

Tabla III.5.- Lineamientos ecológicos y objetivos correspondientes a la estrategia establecida para la UGA *RES-614*-RES/DE

El municipio de Pesquería, N.L. cuenta con la zonificación actual donde el proyecto se ubica en una zona de industria ligera, comercial y de servicios, por lo anterior se menciona que se cumple con el Uso de Suelo dominante para la UGA RES-614 para el fomento del Desarrollo Industrial.

Para el resto de los casos, el proyecto cumplirá con las diferentes acciones de responsabilidad en el manejo de residuos, prevención de contaminación de suelos y agua, así como de promoción del empleo y capacitación, tanto en el aspecto técnico como de conservación y utilización de los recursos naturales, todos estos aspectos planteados en la Manifestación de Impacto Ambiental sujetan a evaluación.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	La generación mínima de aguas residuales cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y será descargada a la red de drenaje de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D., por lo que se cumple debidamente con este criterio.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	El Proyecto no contempla la construcción de estos sistemas por no requerirlos.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	El desarrollo del proyecto promueve el cambio de vocación de la tierra de un uso de suelo a un uso industrial, por lo que este criterio no es aplicable.
4	Fortalecer la meteorológicos. Prevención de riesgo	El Proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodegas, por lo que este punto no aplica.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La naturaleza del proyecto corresponde a construir naves industriales para bodegas, por lo que este punto no aplica.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	En el sitio donde se desarrollará el proyecto no se encuentran cuerpos de agua y tampoco pretende la alteración de cuerpo de agua alguno, pues el suministro de agua será proporcionado por el Sistema de Agua y Drenaje de Monterrey.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	Debido a que la naturaleza del proyecto es construir naves industriales para bodegas, este punto no aplica.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	El Proyecto no pretende realizar actividades agrícolas.

Tabla III.6. Criterios de regulación ecológica para la UGA RES-614

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	El proyecto contempla un cambio de uso de suelo a industrial, sin embargo, al diseño del proyecto se integra una superficie de **3,020.05 m2** de áreas de jardín a acondicionarse con especies nativas, con lo cual se apoyaría en los procesos de infiltración y retención de sedimentos.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El proyecto cuenta la factibilidad de Agua y Drenaje de Monterrey por lo que se ha tomado en cuenta la disponibilidad de agua superficial y subterránea de la zona.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	La naturaleza del proyecto corresponde a construir naves industriales para bodegas, por lo que este punto no aplica
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	En virtud de que el proyecto no utilizará aguas tratadas, este criterio no resulta aplicable al Proyecto.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	El proyecto establecerá medidas de prevención y mitigación para evitar eventos contaminantes. Es importante señalar que el consumo de agua, así como la generación de aguas residuales por el proyecto será mínimo.
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	El proyecto no contempla solicitar ninguna concesión de agua por lo que este criterio no resulta aplicable.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	Se promueve la reutilización de aguas tratadas para la omisión de polvo durante las obras constructivas y el riego de las áreas de jardín

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Se establecerán áreas de jardín, para lo cual se utilizarán solamente especies nativas para impulsar la cobertura vegetal nativa de ecosistemas frágiles.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Se establecerán medidas de prevención y mitigación para evitar cualquier evento de contaminación.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	Debido a la naturaleza del proyecto, este punto no aplica.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, por lo que no se hará uso de abonos.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	Para prevenir y/o mitigar la erosión de suelos se prevé la implementación de una superficie de **3,020.05 m2** de áreas de jardín con cobertura vegetal nativa.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	En el sitio en estudio no se encuentran indicios de algún tipo de contaminación al suelo, no obstante, de establecerán medidas preventivas y de mitigación para evitar eventos contaminantes.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	El uso de suelo dominante, en el sitio en estudio, corresponde a Desarrollo Industrial por lo que este punto no aplica.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Se prevé la implementación de una superficie de **3,020.05 m2** de áreas de jardín con cobertura vegetal nativa.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	El proyecto no contempla la realización de actividades y/o aprovechamientos forestales
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	El proyecto no pretende realizar aprovechamientos de tierra de monte.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	El proyecto se trata de naves industriales para bodega, por lo que no se pretende un centro de compostaje municipal.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m2/habitante).	El proyecto se trata de naves industriales para bodega, por lo que no se pretende establecer ni implementar áreas verdes en zonas urbanas
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Se prevé la implementación de una superficie de **3,020.05 m2** de áreas de jardín con cobertura vegetal nativa.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	La zona del proyecto corresponde a áreas agrícolas e industriales de manera que prácticamente no existe vegetación importante por lo que este punto no aplica.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Para evitar la degradación del suelo, se impulsa la cobertura vegetal nativa, con las especies como pueden ser *Acacia rigidula, Cordia boissieri*, *Havardia pallens, Zanthoxylum fagaraentre* otras; en una superficie de **3,020.05 m^2** para áreas de jardín.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	En la superficie propuesta para las áreas de jardín se pretende el establecimiento de especies nativas solamente.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	El proyecto se trata de naves industriales para bodega, por lo que no se contempla la siembra de ningún tipo de pastizal.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y sub-zonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas (ANP).	El área del proyecto no se encuentra dentro o de manera colindante a alguna ANP.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	En el predio se registran individuos de mezquite y algunos ébanos, sin embargo, se considera el establecimiento de especies nativas en áreas de jardín en una superficie total de 3,020.05 m^2 en pro de fomentar la continuidad de dicha comunidad vegetal.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La zona donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a zonas agrícolas e industriales por lo que no existen corredores biológicos.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	El proyecto no requiere producción de carbón vegetal, asimismo tampoco hará uso de este en su proceso productivo.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Se impulsa la cobertura vegetal nativa, con las especies como pueden ser *Acacia rigidula, Cordia boissieri*, *Havardia pallens, Zanthoxylum fagaraentre* otras; en una superficie de **3,020.05 m^2** para áreas de jardín.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	No se presentan zonas raparías en el área del proyecto.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	En el sitio en estudio no se pretende realizar labores de reforestación.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	El Proyecto no realizará actividades agrícolas.
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	En la zona donde se desarrollará el proyecto no se encuentra dentro de ecosistemas acuáticos.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	En el sitio en estudio no se detectó ninguna especie bajo algún estatus de la NOM-059- SEMARNAT-2010.
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	En el presente estudio se contempla el riesgo hidrometeorológico, de inundación y geológico en base a sistemas de información, para determinar la factibilidad del proyecto y seguridad.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	No es el objetivo del proyecto fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El Proyecto no contempla estas acciones, sin embargo, si es necesario colaborará con el SINAICA en la medida de sus posibilidades.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	El Proyecto no contempla actividades recreativas y tampoco se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas.
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	El sitio del proyecto no se establecerá dentro o cerca de algún Área Natural Protegida.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	El proyecto no pretende realizar actividades agrícolas y/o pecuarias.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	El proyecto no realizará aprovechamientos forestales.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	EL proyecto no contempla establecer aprovechamientos piscícolas.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	El proyecto se trata de naves industriales para bodega, por lo que no se pretende establecer ni implementar Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socioambientales actuales.	El proyecto se trata de naves industriales para bodega, por lo que este criterio no es aplicable.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se pretende utilizar ningún tipo de agroquímico.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Se prevé la implementación de una superficie de **3,020.05 m2** de áreas de jardín con cobertura vegetal nativa.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	El proyecto no contempla realizar actividades extractivas.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	El proyecto no contempla la construcción de rellenos sanitarios, no obstante, realizará un manejo adecuado en todos los residuos generados cumpliendo con la normatividad aplicable y vigente.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	No se contemplan realizar actividades de extracción, no obstante, se aplicarán medidas de prevención y mitigación para evitar la dispersión de polvos y partículas contaminantes.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	El proyecto no pretende realizar aprovechamientos forestales y agropecuarios, por lo que no se contemplan realizar control de plagas.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	El Proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	El proyecto no pretende realizar aprovechamientos acuícolas.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	El proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	No se contemplan actividades cinegéticas por lo que este punto no resulta aplicable.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El proyecto no contempla la introducción de especies de fauna o vegetación.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	No es jurisdicción del promovente el capacitar en materia ambiental a los municipios, pero se respeta la ley y estatutos ambientales estipulados por los mismos, contando con la factibilidad correspondiente.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	El proyecto es de tipo industrial, por lo que no se pretenden actividades de giro ecoturístico.
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	El proyecto no contempla realizar actividades agrícolas.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	El proyecto consiste en la operación de una central generadora de electricidad dentro de un Parque Industrial, por lo que se considera que este punto no aplica. No obstante, se establecerán medidas de prevención y mitigación para evitar riesgos de contaminación y/o degradación.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	El proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica.
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas locales y regionales.	En la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental se identificaron los servicios ambientales existentes en los ecosistemas analizados.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	El proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	El proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	En el presente documento se generaron los diferentes escenarios con y sin proyecto, así mismo se realizó una evaluación de los diferentes impactos presentes y sus medidas de mitigación a establecer
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	El proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	El proyecto consiste en la construcción de naves industriales para bodega, por lo que este punto no aplica. Así mismo se encuentra considerada como zona urbana e industrial.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Una vez puesta en operación el proyecto se prevé tener una bitácora con el volumen de residuos generados y su lugar de disposición.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	Por la categoría del proyecto no se determinó la carga del ecosistema, ya que no se planea actividades productivas de los recursos forestales.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	La promovente hará el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano, el cual es “un instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestal desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales”.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	La promovente hará el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano, el cual es “un instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales”.

Consulta Pública

	CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
90	actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad	El proyecto se trata de un desarrollo industrial, por lo que no se fomentará la actividad cinegética.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	El Proyecto no pretende realizar actividades agrícolas.

A manera de conclusión sobre este tema y una vez revisada la información derivada del ***POERCBNL***, se puede decir que el proyecto es compatible y que no se contrapone con los usos, disposiciones y lineamientos incluidos en el documento de ordenamiento para la zona donde se ubica el proyecto. Las medidas de prevención, mitigación y compensación que se propondrán en el capítulo VI, vinculan las disposiciones de los criterios descritos, por lo que el desarrollo de la obra no compromete la condición ecológica de los diferentes factores ambientales que se desarrollan en el área que comprende el programa de ordenamiento analizado

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales o en su caso, del Centro de Población.

III.4.1. Programa estatal de desarrollo urbano Nuevo León 2030

Según el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Nuevo León 2030, Nuevo León es uno de los estados de México más desarrollados en el área económica. Su actividad de empresas e industrias y la creciente infraestructura lo han colocado en la competencia a nivel internacional. En el ámbito local es uno de los estados más competitivos y con mayor potencial de desarrollo del país y generador de una importante dinámica económica de alcance regional. Se busca a desarrollar una sociedad en el cual el crecimiento económico y el bienestar social estén vinculados con un medioambiente de calidad y con una visión y largo plazo, logrando un desarrollo urbano sustentable.

El Programa cuenta con tres grandes metas de sustentabilidad: el crecimiento económico responsable, la búsqueda irrenunciable de la inclusión social y el cuidado ambiental en todas las actuaciones. Se adoptaron cuatro campos de actuación esenciales:

Consulta Pública

- ***Nivel territorial y ecológico***: Develar la forma profunda del territorio, para valorizar los ecosistemas naturales y crear o aprovechar lugares de alta identidad de paisaje, conservación de la biodiversidad y manejo sustentable de los recursos naturales.
- ***Nivel socioeconómico***: Hacer emerger los deseos sociales y económicos más profundos y genuinos, compatibles con la sustentabilidad económica, social y cultural, en un marco territorial adecuado y generar de ese modo lugares antropológico-culturales, que potencien la identidad del grupo social y la cultura a la que pertenecen.
- ***Nivel temporal***: Considerar la evolución de los sistemas vivos, y adoptar caminos para la adaptabilidad de la ciudad (o región de que se trate) de la forma más compatible con la sustentabilidad (principio de resiliencia).
- ***Nivel de gestión***: Asumir la responsabilidad de generar la gobernanza del sistema, por lo menos en los primeros ciclos de su evolución, entendidos como la capacidad de hacer posibles la articulación entre los tres niveles anteriores.

El Proyecto se incorpora en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Nuevo León 2030, trayendo consigo la generación de empleos, el impulso de la economía local y el aprovechamiento de la infraestructura existente. En el ámbito medio ambiente, el proyecto por su ubicación y actividades no representa un riesgo o peligro para el ecosistema o sus componentes toda vez que es factible prevenir, controlar, minimizar o evitar problemas de contaminación. Tampoco implica explotar recursos naturales de la zona.

Respecto a lo anterior, es importante declarar que el proyecto cuenta con la factibilidad de uso del suelo, ubicándose el polígono del proyecto en una zona tipificada como industria ligera, comercial y de servicios (Factibilidad del municipio). Así mismo la empresa cuenta con la facilidad de conexión de agua y drenaje por parte de Agua de Drenaje de Monterrey.

III 5. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

III.5.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Pesquería

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Pesquería, Nuevo León 2030, publicado en el Periódico Oficial del gobierno del Estado de Nuevo León el 2 de octubre de 2009, contiene un amplio diagnóstico de la situación de Pesquería, en su medio físico, aspectos socioeconómicos de la población, el suelo, la vivienda, la vialidad y estructura ferroviaria, los servicios públicos, equipamientos educativos, recreativos, de salud,

Consulta Pública

administrativos, comerciales y otros. Es importante señalar que con fecha 5 de noviembre de 2014, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, una modificación al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Pesquería.

El Plan contiene diversos escenarios a corto, mediano y largo plazo, y objetivos generales y temáticos: se definen las políticas y estrategias, así como los proyectos, programas y corresponsabilidad en materia ecológica, suelo, vivienda, vialidad, infraestructura, y equipamientos.

El Municipio de Pesquería forma parte de la subregión periférica del área conurbada de Monterrey. Cuenta con 32,634 has de las que actualmente existen 2,652 has urbanizadas y semi-urbanizadas y 322 has baldías por urbanizar, así como 29,660 has rústicas. El territorio municipal está siendo sometido a un crecimiento urbano importante, por lo que es necesaria una planeación y administración del desarrollo urbano de forma seria y expedita para evitar el deterioro que pudiera darse a la calidad de vida de la población. Este plan permitirá tomar las decisiones correctas en la aprobación de trámites de asuntos de desarrollo urbano y apoyará proyectos de obra pública, privada y social, para que las inversiones en general dispongan los recursos necesarios para ello.

El plan contiene también el resultado del ejercicio de plantear una serie de **objetivos generales y temáticos** que permite al ciudadano conocer el tipo de ciudad que se espera poder llegar a configurar en cuanto a aspectos sociales y económicos de su población, la calidad del medio ambiente del municipio, los niveles de dotación de suelo urbano y viviendas, los satisfactores de infraestructura y equipamiento urbano, entre otras. Busca consolidarse a través de **políticas y estrategias** que aterrizan en proyectos, destacando los que resultan estratégicos por su impacto económico y social o bien por su efecto multiplicador.

Los proyectos a su vez son jerarquizados para su prioridad derivándose los **programas y su corresponsabilidad,** definiéndose así el período en el cual se recomienda su desarrollo, y quienes participan en la autoría, apoyo y responsabilidad de estos.

De las 32,634 hectáreas de territorio Municipal de Pesquería, el 21.91% son de agricultura de riego, 3.97% de pastizal inducido, 1.26% son de pastizal cultivado, 50.21% son de matorral submontano, 20.72% de mezquitales y 1.93% son cambios de usos de suelo para servicios terciarios de transportación aérea, planta de tratamiento de aguas residuales y planta y subestación de energía eléctrica.

Consulta Pública

El uso potencial del suelo para desarrollo urbano es: de las 32,634 has del Municipio, el 2.0% son de aptitud alta, 8.4% son de aptitud moderada, 57.8% son de aptitud baja, 5.9% son de aptitud baja con limitaciones, 23.1% son áreas con aptitud agrícola y pecuaria, y 4.6% son áreas de escurrimientos naturales. Dichas aptitudes son basadas en los costos de urbanización y en la sustentabilidad en cuanto a los aprovechamientos del suelo. Un porcentaje alto del territorio Municipal tiene aptitudes agrícolas, pecuarias y otras actividades primarias.

El municipio de Pesquería, N.L. contaba con una mancha urbana dispersa de 2,115 has, formada por zonas de viviendas con sus equipamientos urbanos primarios y secundarios, equivalentes a 1,455 has, un fraccionamiento y áreas industriales dispersas de 150 has, equipamientos y servicios terciarios con 510 has, tiene baldíos entre manchas urbanas dispersas con 30,519 has con usos agrícolas y pecuarios, así como con parcelaciones, quintas y fraccionamientos campestres. Esto al paso del tiempo va modificándose conforme las áreas para industria, casas habitación, comercio y servicios diversos avanza.

Los equipamientos y servicios terciarios y secundarios, localizados en el Municipio son: Aeropuerto Mariano Escobedo, 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, una en Dulces Nombres, una planta eléctrica de ciclo combinado “Dulces Nombres” y una subestación eléctrica en Fraccionamiento Industrial Alfareros, así como 2 estaciones del Transporte Ferroviario Mexicano.

En el municipio hay una termoeléctrica de ciclo combinado al Sur-poniente de Dulces Nombres, una subestación eléctrica al oriente del fraccionamiento industrial Alfareros, tiene tramos de redes eléctricas de alta tensión al norponiente y Sur-poniente del municipio. Considerando 2,500 kilowatt, por hora, por cada 10,000 habitantes, la población de Pesquería, al momento de la presentación del plan, requiere 3,059 kilowatt por hora que son distribuidos por las redes existentes: para conocer el número de viviendas por localidad que disponen de energía eléctrica.

En una estimación de crecimiento urbano del municipio de Pesquería, en el periodo 2010-2020 se estima un incremento de la población de 92,518 habitantes, los cuales requerirán 728 has para viviendas, para industria se requerirán 463 has y otras 643 has para equipamientos secundarios, terciarios, comercio y servicios, sumando 1,645 has en total.

Consulta Pública

OBJETIVOS TEMÁTICOS DEL PLAN

Socioeconómicos

En el municipio de Pesquería se ha presentado un incipiente desarrollo urbano, incrementando la urbanización de fraccionamientos y la construcción de viviendas, edificaciones para uso industrial, comercial y de servicios diversos. Por ser Pesquería uno de los municipios más cercanos al área metropolitana de Monterrey y físicamente conurbado con ella, se plantean los siguientes objetivos:

- Seguir creciendo en lo industrial, el comercio y los servicios, especialmente en el área manufacturera y de transportación, así como las áreas de urbanización y construcción en general y de la vivienda en particular.

Ecología y medio ambiente

Para lograr un desarrollo urbano y rural sustentable es necesario evitar el deterioro del entorno físico natural y procurar un medio ambiente más sano, esto se logrará con los siguientes objetivos:

- Conservar, mejorar y preservar las áreas naturales de valor.
- Mantener y preservar flora y fauna importante.
- Conservar el aire limpio, sanear el subsuelo, no contaminar los mantos acuíferos subterráneos o superficiales
- Reducir los impactos ambientales que influyen en el medio físico natural y el medio físico construido por el hombre.
- Tener sitios contenedores de residuos sólidos, donde no contaminen al suelo y los acuíferos.

Infraestructura de servicios públicos

Con las familias consideradas para el Municipio, en los próximos 22 años, demandarán servicios de agua potable, drenaje sanitario y pluvial, así como más energía eléctrica y para ello, deberán contemplar los siguientes objetivos:

- Cubrir con energía eléctrica a las viviendas que carecen de ella.
- Realizar los proyectos y construir las obras de subestaciones, líneas de sub- transmisión y redes de distribución de energía eléctrica que se requieren para los años 2010, 2020 y 2030.

Consulta Pública

Marco jurídico

Para ordenar un municipio en lo referente a asentamientos humanos en el territorio correspondiente y en el desarrollo urbano de su centro de población, se necesita un marco o base jurídico-legal, para lograr esto se plantean los siguientes objetivos:

Consolidar el marco jurídico municipal actualizándolo en la materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano.

- Promover la incorporación de suelo urbano como reservas para equipamientos y servicios de las zonas urbanas y rurales.
- Consolidar a través de acuerdos, contratos, convenios o comodatos, los corredores urbanos industriales, agroindustriales, áreas turísticas por crear, para generar empleos y fortalecimiento del medio urbano y rural.
- Apoyar jurídicamente a organismos que propongan mecanismos sustentables para atraer inversiones estatales, nacionales o extranjeras, que propicien el desarrollo urbano y agropecuario de Pesquería.

POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN

Marco socioeconómico

Desarrollo económico y generación de empleos

Para atraer inversiones que generen empleos y mejoren la calidad de vida de la población se requieren las siguientes estrategias:

- Tener proyectos que generen información y difundan las ventajas de invertir en Pesquería, de oferta y demanda de empleos, de capacitación y productividad, de apoyo a las micro y pequeñas empresas y de iniciativas y fomento a las empresas de servicios y tecnología de punta.

Suelo urbano y vivienda

Estrategias

- Captación de reservas territoriales para el desarrollo urbano.
- Optimizar el suelo urbano de la cabecera municipal.

Consulta Pública

Políticas en las zonas dentro de la mancha urbana actual Políticas de crecimiento

- Ocupar los terrenos baldíos al interior de la mancha urbana actual, así como las inmediatas a la misma, buscando que los propietarios y empresas urbanizadoras, los desarrollen en lo habitacional, industrial, comercial y de servicios, con incentivos y apoyos directos, pues son los predios más beneficiados por tener infraestructura de servicios de agua, drenaje y electricidad cercanos a ellos, así como equipamientos urbanos y servicios accesibles. Estos terrenos o predios serían los adecuados a ocupar en el corto plazo, agregándoles los servicios de infraestructura faltantes.
- En el mediano plazo se ocuparían los terrenos mediatos y a largo plazo los que están más alejados de la mancha urbana actual.

Infraestructura de servicios públicos Energía eléctrica

Para asegurar la dotación de energía eléctrica para la población de Pesquería, se requiere de las siguientes estrategias y proyectos:

- Ampliar las redes de conducción y distribución de energía eléctrica en el territorio municipal, específicamente a las zonas de crecimiento industrial y habitacional.
- De acuerdo con el plan sectorial, definir los lugares para las estaciones y subestaciones requeridas a corto, mediano y largo plazo.

Marco jurídico

Planeación del desarrollo urbano

Para lograr la elaboración, la operación y la ejecución de un Plan Municipal de Desarrollo Urbano para el Municipio de Pesquería, es necesario que las autoridades se aboquen a la realización y aprobación de dicho documento.

Proyectos

- Revisar y actualizar el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Pesquería que tiene 8 años de haber sido elaborado.
- Realizar el Reglamento al Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2030 homologado la normatividad a la que siguen los Planes de Desarrollo Urbano Metropolitano, Estatal y Nacional.

Consulta Pública

ESTRUCTURA URBANA 2030

En esta sección se hace referencia al documento gráfico en el que se representan los elementos urbanos actuales y futuros que estructuran al municipio de Pesquería. Destacan los usos de suelo, la vialidad, el transporte de pasajeros y los equipamientos urbanos.

En lo referente a usos del suelo, se aprecian las grandes zonas habitacionales, industriales, agrícolas y pecuarias, así como las de preservación y protección ecológica.

En las zonas para industria, se pueden observar los fraccionamientos industriales donde al interior de ellos hay también usos comerciales y servicios preferentes lo complementarios a dichas zonas, así como otros servicios de transporte, telecomunicaciones, energéticos, también se aprecian para la industria y servicios importantes distribuidos en forma atomizada en el resto del territorio municipal. Se indican también las reservas de tierra para uso industrial.

También están representados los corredores urbanos actuales y propuestos, así como los usos de suelo que corresponden a cada uno de ellos.

La siguiente imagen corresponde a la carta de la estructura urbana, declaratoria de usos actuales, destinos y reservas del suelo del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Pesquería, Nuevo León.

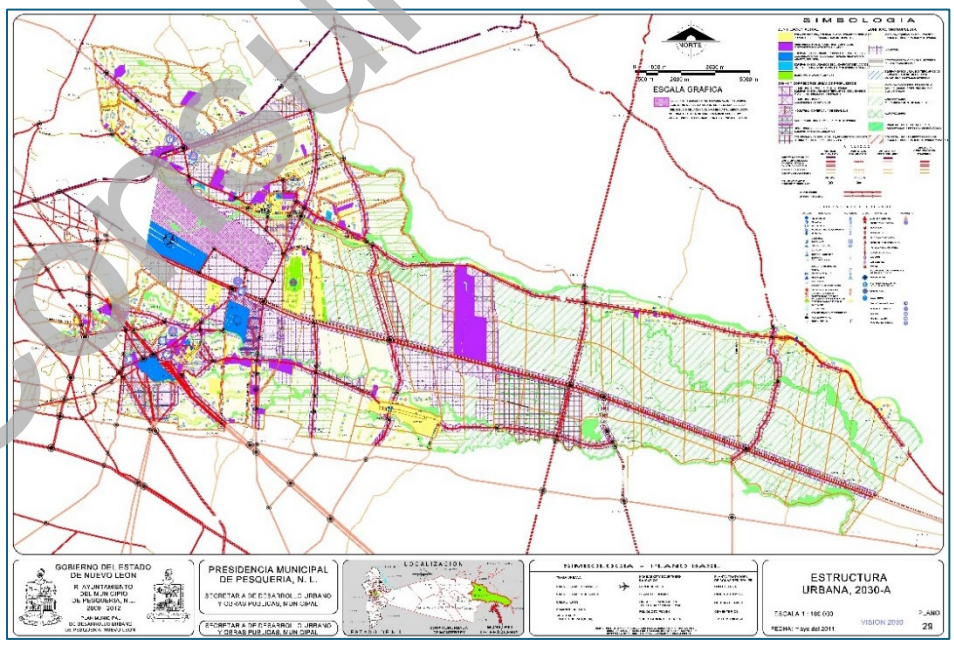


Figura III.5. Plan Municipal de Desarrollo de Pesquería.

Consulta Pública

Al ubicar el área del proyecto en la carta de la estructura urbana con una imagen satelital donde se ubicó el sitio propuesto para el proyecto, pudo visualizarse que el área en estudio se localiza en la zona y corredor urbano propuesto con Uso de Suelo para Industria ligera, Comercial y de Servicios. En la Figura se muestra la ubicación del sitio en estudio respecto al plano de estructura urbana del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

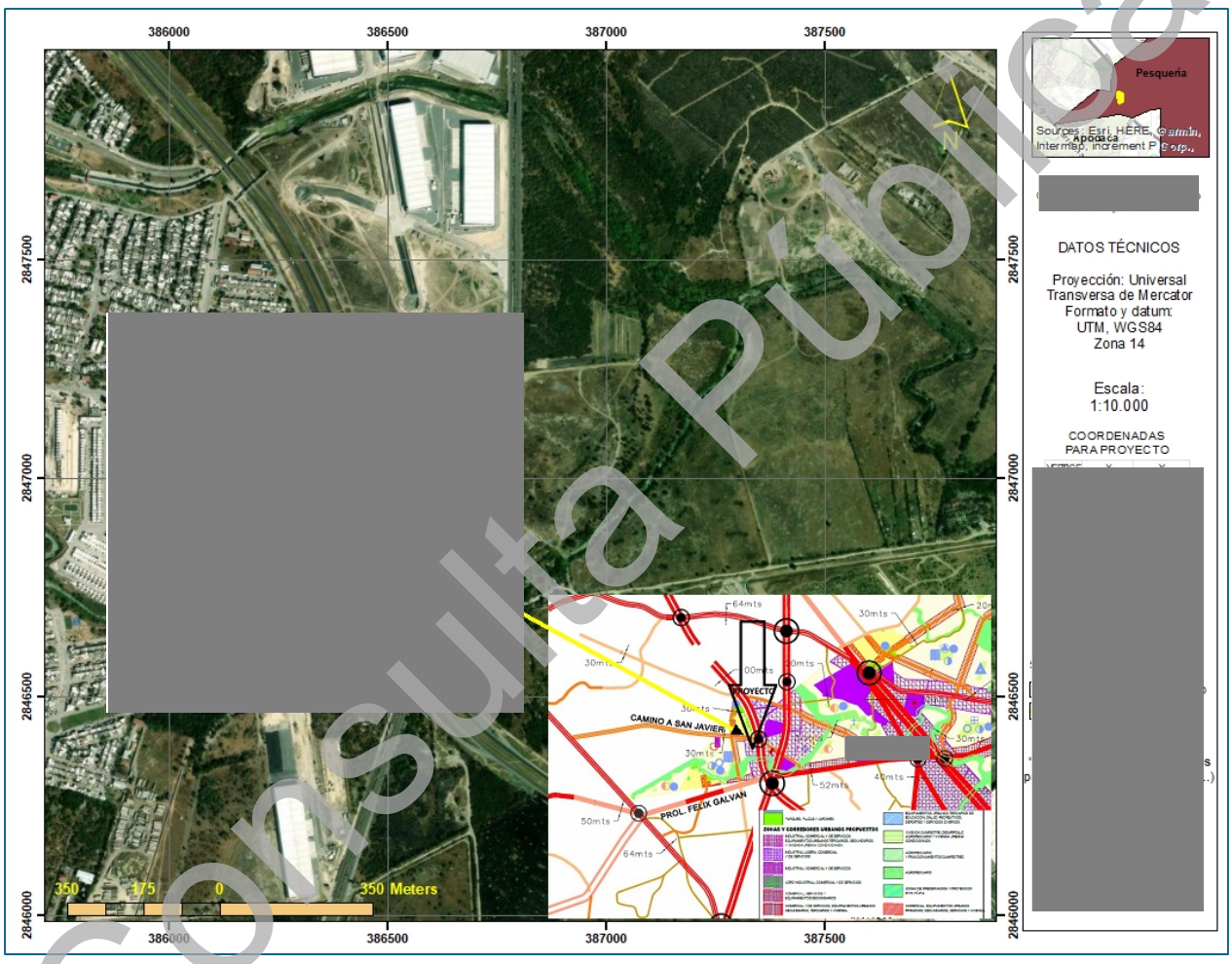


Figura III.6. Ubicación del área del Proyecto, polígono amarillo con respecto al Plan de Desarrollo Municipal

Consulta Pública

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

Se cumplirán los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas:

Nomenclatura (Clave)	Título	Etapa	Forma de cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. NO se registró alguna especie de flora en estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Preparación del Sitio	En el predio NO se registraron especies listadas
NOM-041- SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible (DOF 10/06/15)	Preparación del Sitio y Construcción	La maquinaria y el transporte que se requiera durante el desarrollo del proyecto deberá encontrarse en óptimas condiciones de uso. Se contará con una bitácora de revisión para vehículos a gasolina
NOM-045- SEMARNAT-2017	Que regula los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y caracterización del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diésel como combustible (DOF 08/03/18).	Preparación del Sitio y Construcción	La maquinaria y el transporte que se requiera durante el desarrollo del proyecto deberá encontrarse en óptimas condiciones de uso. Se contará con una bitácora de revisión para vehículos a diésel
NOM-050- SEMARNAT-1993	Que regula la emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, natural y otros combustibles alternos.	Preparación del Sitio y Construcción	Se contará con una bitácora de revisión de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gas licuado, gas natural y/u otros combustibles
NOM-052- SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio y Construcción	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo con lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-054- SEMARNAT - 1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como	Preparación del Sitio y Construcción	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos
NOM-080- SEMARNAT- 1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).	Preparación del Sitio y Construcción.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.

Tabla III.7. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Consulta Pública

III.7 Área Natural Protegida (ANP)

III.7.1 ANP nivel Federales.

Según la Comisión Nacional de Áreas Protegidas y la SEMARNAT, para el estado de Nuevo León se registran 32 áreas naturales protegidas, 29 estatales y 3 federales su área de influencia **no se encuentran inmersos en ninguna ANP** federal o

estatal,

El proyecto se localiza dentro de una zona de Asentamientos Humanos, **NO** forma parte de ningún Área Natural Protegida (ANP). Las ANP federales las más cercanas al predio son:

- El Monumento Natural "Cerro de la Silla" localizado a una distancia aproxima de 13.5 kilómetros al sur oeste del predio.
- El Parque Nacional "Cumbres de Monterrey" ubicado a una distancia aproxima de 21 kilómetros al suroeste del predio.

Por lo tanto, no se vincula a ninguna.

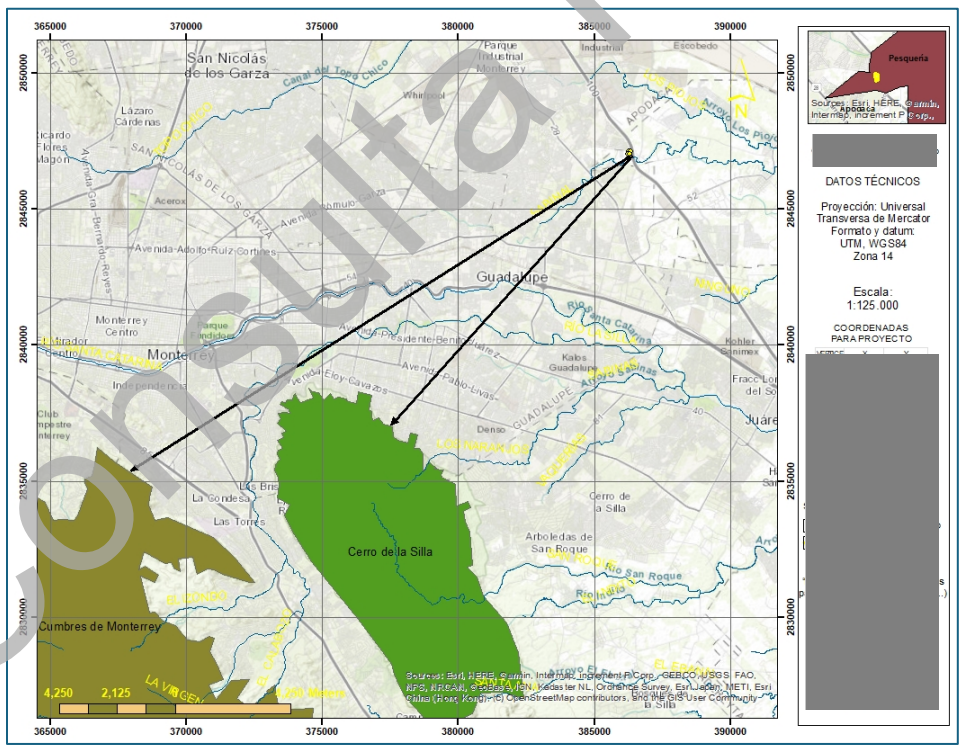


Figura III.7 Ubicación de las áreas Naturales Protegidas nivel federal más cercanas al Proyecto. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019).

Consulta Pública

III.7.2 ANP nivel Estatal.

El proyecto se localiza dentro de una zona de Asentamientos Humanos, **NO** forma parte de ningún Área Natural Protegida (ANP). Las ANP estatales las más cercanas al predio son:

- El Área Natural Protegida Estatal "Parque Lineal" (Rio Santa Catarina) ubicada a una distancia aproximada de 6 km al sur del predio.
- El Área Natural Protegida Estatal “Cerro El Topo”, que se encuentra a una distancia aproximada de 19.5 km al oeste del proyecto.
- El Área Natural Protegida Estatal “Cerro El Obispado”, que se encuentra a una distancia aproximada de 22.5 km al suroeste del proyecto.
- El Área Natural Protegida Estatal Cerro de las Mitras, que se encuentra a una distancia aproximadamente de 25.5 km al suroeste del proyecto.

Por lo tanto, no se vincula a ninguna.

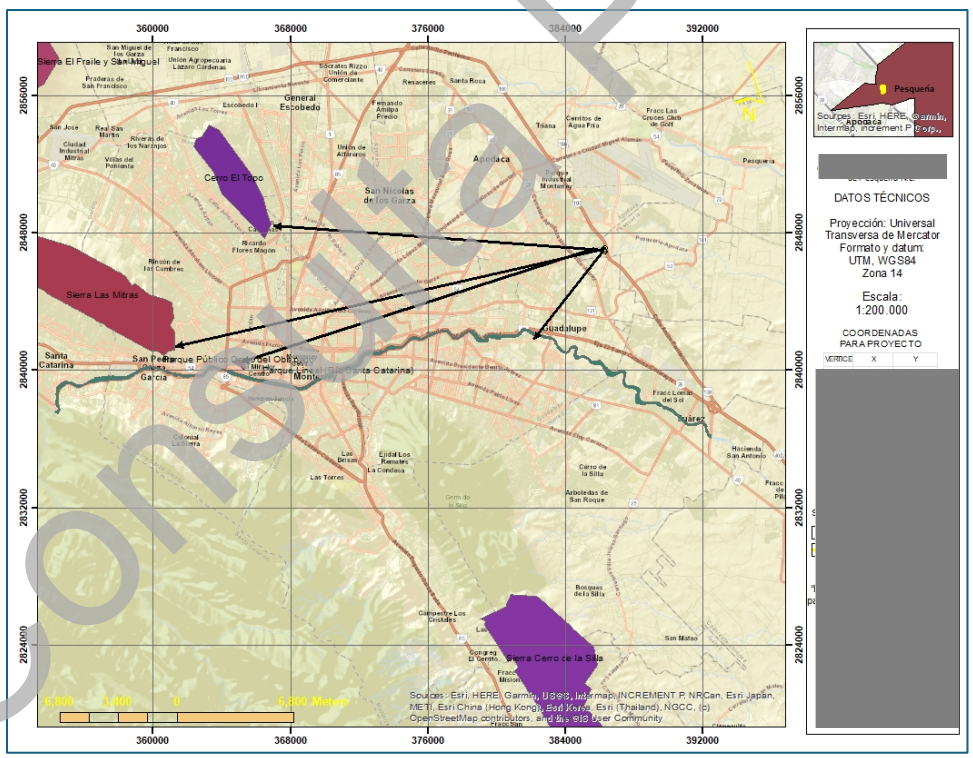


Figura III.8 Ubicación de las áreas Naturales Protegidas nivel estatal más cercanas al Proyecto. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019).

Consulta Pública

III.8 Áreas Prioritarias

Las regiones prioritarias terrestres, hidrológicas y marinas, así como las áreas de Conservación de las Aves (AICAS) establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es la encargada desde 1996 de identificar aquellas regiones prioritarias para la biodiversidad. Mediante talleres de especialistas, se han definido las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos; considerando los siguientes ámbitos

De acuerdo con la ubicación del proyecto y los límites publicados de manera oficial para las RTP, RHP y AICA en México, se confirma a continuación la distribución de este fuera o dentro de alguna de ellas, no se tomó en cuenta las RPM, ya que implica a ecosistemas marinos, no aplicable al ecosistema del proyecto.

- ***Región Terrestre Prioritaria (RTP).***
- El predio no se localiza dentro de una Región Terrestre Prioritaria (RTP).
- La Región Terrestre Prioritaria más cercana al predio es la *RTP-81: EL POTOSÍ-CUMBRES DE MONTERREY*. Esta tiene una superficie de 4,290 km². Es una geoforma que se integra a la Sierra Madre Oriental y comprende en la parte norte dos ANP: *"Cerro de la Silla"* y *"Cumbres de Monterrey"* decretadas el 26 de abril de 1991 y el 23 de noviembre de 1939, respectivamente. Está formada por una serie de cañones intermontanos orientados del Nor-Noroeste al Sur-Sureste. Cabe señalar que no se prevé afectar a la *RTP* ya que el predio se localiza a 13.8 kilómetros al noreste del proyecto.

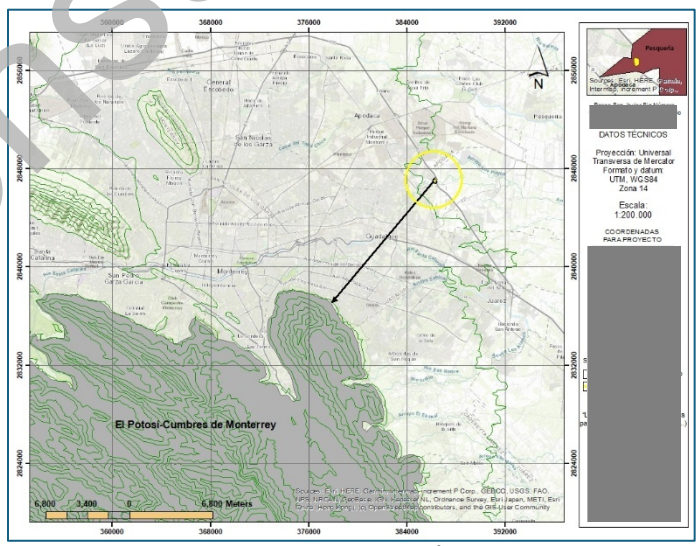


Figura III.9 ***Región Terrestre Prioritaria más cercana al predio: RTP-81: EL POTOSÍ-CUMBRES DE MONTERREY. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019)***

Consulta Pública

- ***Región Hidrológica Prioritaria (RHP).***

El predio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria *RHP Río San Juan y Río Pesquería*. Tiene una extensión de 13,724.34 km².

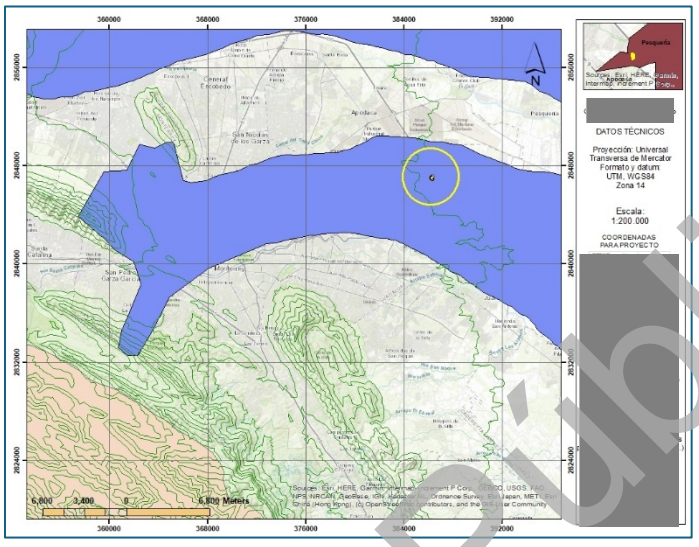


Figura III.10.-Ubicación Región Hidrológica Prioritaria RHP RÍO SAN JUAN Y RÍO PESQUERÍA. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019).

Sin embargo, es importante manifestar que el desarrollo del proyecto no contempla el uso de agroquímicos, la pesca, desecación o sobreexplotación del manto freático, por ello no se considera que pueda tener un mayor riesgo a nivel regional para esta RHP, la vinculación correspondiente se describe a continuación.

Problemáticas:

- Modificación del entorno: construcción de presas y canales.
- Contaminación: alta contaminación por industria, desechos urbanos y actividad agrícola
- Uso de recursos: acuicultura de especies comerciales de lobina y besugo. Especies introducidas de almejas dulces *Lampsilis sp*. y *Corbicula sp*., acocil rojo *Procambarus clarkii,* carpas dorada *Carassius auratus*, matalote *Carpiodes carpio*, herbívora *Ctenopharyngodon idella*, común *Cyprinus carpio*, mojarrón *Chaenobryttus gulosus*, sardina molleja *D. cepedianum*, sardina maya *Dorosoma petenense*, guayacán común *Gambusia affinis*, bagre *Ictalurus punctatus*, charal escamudo *Membras vagrans*, plateadito *Menidia beryllina,* lobina boca pequeña *Micropterus dolomieu*, lobina negra *M. salmoides*, tilapias *Oreochromis aureu*s, O. mossambicus, Tilapia aurea, espada del sur *Xiphophorus maculatus*, espada de

Consulta Pública

valles *X. variatus*. Hay violación de vedas y tallas mínimas, uso de explosivos y pesca ilegal. Existen problemas para el control de malezas como la *Hydrilla verticillata*, el lirio acuático *Eichhornia crassipes* y el pasto *Zosterella dubia*.

Vinculación:

- El proyecto no pretende la construcción de una presa, y tampoco se encuentra inmerso en canales o escurrimientos intermitentes de importancia.
- El sitio presenta ya con indicios de contaminación por desechos urbanos por la urbanización aledaña, el proyecto se implementará un programa de manejo de residuos para evitar la contaminación del suelo, agua y biodiversidad.
- El proyecto no contempla el aprovechamiento acuícola de especies comerciales de lobina y/o besugo, además de que no se registraron cuerpos de agua importantes donde se encontrasen dichas especies.
- No se considera el uso de explosivos o actividades de pesca en el proyecto.
- Se erradicarán las malezas que se llegasen a encontrar en el predio, y quedará estrictamente prohibido utilizarlas para el establecimiento de las áreas de jardín.

Por último, se menciona que el sitio del proyecto no presenta corrientes de tipo permanentes ni cuerpos de agua. Cabe señalar que no se prevé afectar a la RHP.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

Determinar cuáles son las especies amenazadas y sus causas no resulta tarea sencilla, así como tampoco lo es evaluar la condición de sus poblaciones. Sin embargo, se considera a nivel mundial como prioritarias a todas aquellas especies cuyo rango de distribución es menor de 50 mil km, de tal manera que estos centros se reconocen como áreas de endemismo.

En México el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves surge como una idea conjunta de CIPAMEX y BirdLife International en 1996.

En Nuevo León se encuentra las siguientes áreas de importancia para la conservación de las aves:

• San Antonio Peña (Nuevo León)

• El Potosí (Nuevo León)

Consulta Pública

• Picachos (Nuevo León)

• Sierra de Arteaga (Nuevo León, Coahuila)

• Pradera Tokio (Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas)

El sitio del proyecto **NO** se localiza dentro de un AICA, siendo la más cercana Sierra de Arteaga, a 22.2 km en dirección sur oeste, seguido por Picachos, a 33.6 km al norte, como se puede observar en la siguiente imagen.

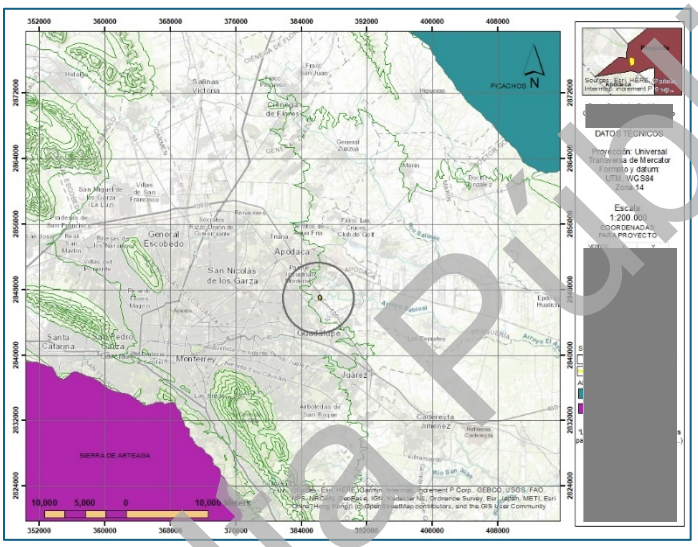


Figura III.11.- Ubicación Áreas Prioritaria para la Conservación de Aves más cercanas al Proyecto. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2001) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019).

- **Regiones CONANP**

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25´394,779 hectáreas. Y están divididas en nueve regiones en el país: Península de Baja California y Pacífico Norte, Noroeste y Alto Golfo de California, Norte y Sierra Madre Occidental, Occidente y Pacífico Centro, Centro y Eje Neovolcánico, Planicie Costera y Golfo de México; y Península de Yucatán y Caribe Mexicano.

El área del proyecto se encuentra dentro de la región CONANP *Noreste y Sierra Madre Oriental*, la cual está sujeta a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo para tres áreas específicas: Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro ciénegas, Parque Nacional Cumbres de Monterrey; y Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

Consulta Pública

Es importante aclarar que el proyecto no se encuentra dentro de alguno de los límites de áreas en protección específica.

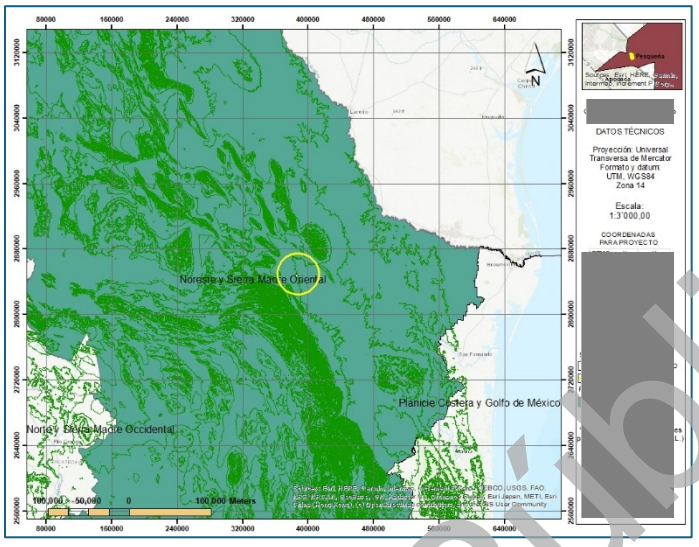


Figura III.12.- Ubicación de Regiones CONANP. Utilizando la base de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2024) y procesados en el software ArcGIS versión 10.8 (2019). (*https://sig.conanp.gob.mx/Shape*)

III.9. Bandos y reglamentos municipales

El Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga poder al Municipio para administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano, lo que implica que dicha Autoridad tiene a cargo las funciones de autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción.

ARTICULO 115.

I al IV…

V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para: *a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, así como los planes en materia de movilidad y seguridad vial; Inciso reformado DOF 18-12-2020 b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales*; *c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios*; d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas

Consulta Pública

y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia; h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales. En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. Los bienes inmuebles de la Federación ubicados en los Municipios estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, sin perjuicio de los convenios que puedan celebrar en términos del inciso i) de esta fracción.

III.10 Leyes y Reglamentos

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988)

SECCION V. Evaluación del Impacto Ambiental

ARTICULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I a VI…

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Consulta Pública

b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental (Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo del 2000)

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) a N) ….

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II a III….

El proyecto se ajusta a los preceptos establecidos en el Artículo 28 de la Ley, en virtud de que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, con el objeto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de vocación de la tierra.

c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación del 25 de febrero de 2003)

Son atribuciones de la SEMARNAT en materia forestal, autorizar el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y la forestación, así como evaluar y supervisar su manejo e impacto ambiental.

La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión del Consejo Regional de que se trate y con base a los estudios técnicos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso,

Consulta Pública

disponga el ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación del 21 de febrero de 2005) **…….**

CAPÍTULO SEGUNDO. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud, deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad debidamente inscrita en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos, deberán contener lo siguiente:

I. Usos que se pretendan dar al terreno.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georreferenciados.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológica forestal en donde se ubica el predio.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

Consulta Pública

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

XI. Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración por motivo del cambio de uso de suelo.

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

De acuerdo con lo anteriormente citado el proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, corresponde a la construcción de **"Naves Industriales para Bodegas",** en un predio con una superficie de total De 20027.15 m^2, de la cual solamente se solicita el CUSTF en una superficie de **15,282.19 m^2** la cual se compone del polígono registrado con el expediente catastral **53-000-056**, cubierto por vegetación de tipo Agrícola, Pecuario y Forestal con vegetación secundaria, por esta razón de acuerdo a *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental,* se requiere la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular de acuerdo a la ***SECCION V. Evaluación del Impacto Ambiental,*** ARTÍCULO 28.-que menciona quienes pretendan llevar a cabo (VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas) requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Consulta Pública

Por otro lado, de acuerdo con la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* y *Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en* CAPÍTULO PRIMERO. (Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales), Artículo 93.

Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;
II. Lugar y fecha;
III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y
IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;
III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;
IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y
V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital

Por lo anterior el presente proyecto de manera particular la etapa de preparación del sitio (desmonte y despalme) le corresponde ser evaluado por esta entidad federal, en materia de impacto ambiental y cambio de uso del suelo.

Consulta Pública

e) Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (publicada en el Periódico Oficial del Estado No. 84 de fecha 15 de Julio de 2005 – Decreto Núm. 252) Con el objeto de propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para propiciar el derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la población; y evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades que no sean competencia de la Federación, entre otros**…..**

CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y COORDINACIÓN DE AUTORIDADES

Artículo 5.- El Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación, restauración y conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en la Ley General, en esta Ley y en otros ordenamientos aplicables. Los Municipios, en el ámbito de su competencia, podrán aplicar de manera supletoria lo dispuesto en esta Ley, a falta de reglamentación municipal específica en la materia.

Artículo 6.- En la entidad son autoridades en materia ambiental:

I. El Estado a través de:

a) El Titular del Ejecutivo del Estado; y

b) La Agencia.

II. Los Municipios a través de:

a) Los Ayuntamientos;

b) El presidente Municipal; y

c) Las dependencias o unidades administrativas que al efecto designen, en los términos de la reglamentación aplicable al ámbito municipal. **…..**

CAPÍTULO IV.

INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO

SECCIÓN V. REGULACIÓN AMBIENTAL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DEL DESARROLLO URBANO

Artículo 34.- La planeación del desarrollo urbano, de los asentamientos humanos y los programas de ordenamiento territorial, deberán ser acordes con la política ambiental, además de cumplir con lo dispuesto en los ordenamientos aplicables, tomando en consideración los siguientes criterios:

Consulta Pública

I. Los planes en materia de desarrollo urbano, asentamientos humanos y ordenamiento territorial, deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los planes de ordenamiento ecológico regional y local;

II. En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias al crecimiento urbano horizontal;

III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población o al ambiente y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV….

V. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de preservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

VI….

VII. El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá de llevarse a cabo en forma sustentable considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice, previendo el uso de agua tratada en el riego de área verde y en los procesos industriales, comerciales y de servicio que lo permitan. Para el cumplimiento de estos criterios deberá asegurarse la eficiente coordinación entre las diferentes dependencias que tengan competencia.

Artículo 35.- La regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Estado y los Municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

Artículo 36.- Los principios de regulación ambiental de los asentamientos humanos en la entidad serán considerados en:

I. La formulación y aplicación de la política estatal y municipal de desarrollo urbano y vivienda;

II. La formulación de planes y programas de desarrollo urbano y vivienda estatal y municipal;

III. El establecimiento de normas de diseño de coeficientes, tecnología de construcción, uso y aprovechamiento de vivienda y, en general, las de desarrollo urbano estatal;

IV. El señalamiento de la proporción que debe existir entre áreas verdes y edificaciones;

Consulta Pública

V. La integración de áreas verdes a inmuebles de alto valor histórico y cultural y a zonas de convivencia social;

VI. La delimitación de zonas habitacionales, industriales, turísticas, agrícolas o ganaderas y otras;

VII. La regulación ambiental de los fraccionamientos, la de servicios y el transporte urbano locales; y

VIII. La creación de áreas verdes mediante la delimitación del crecimiento urbano.

SECCIÓN VI. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 37.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Agencia, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos aplicables para proteger al ambiente, preservar y restaurar a los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento de esta Ley, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades señaladas en este artículo, solicitarán a la Agencia, previamente al inicio de la obra o actividad, la autorización en materia de impacto ambiental. Corresponde a la Agencia, evaluar el impacto ambiental de las siguientes obras y actividades:

I a XV:

I. Obras y actividades destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;

II. Obras hidráulicas de competencia estatal y municipal;

III. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales;

IV. Industrias ubicadas fuera de parques, corredores y zonas industriales;

V. Exploración, explotación, extracción y beneficio de las sustancias minerales a excepción de las que competan a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como roca y demás materiales pétreos o productos de su descomposición;

VI. Instalaciones de tratamiento, recicladoras, y sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con lo dispuesto en la Ley en la materia;

VII. Desarrollos turísticos públicos o privados;

VIII. Parques, corredores y zonas industriales donde n se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

Consulta Pública

IX. Obras en áreas naturales protegidas competencia del Estado;

X. Obras y actividades que, estando reservadas a la Federación, se descentralicen al Estado, mediante instrumento jurídico y que requieran de la evaluación del impacto ambiental;

XI. Obras o actividades que su control no se encuentre reservado a la Federación, que puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos relativos a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;

XII. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;

XIII. Establecimientos comerciales y de servicio que estén incluidos en los planes parciales de desarrollo urbano;

XIV. Expendios de distribución de gasolinas, diésel y de gas; y

XV. Las demás que no sean competencia de la Federación.

III.12. Parques, corredores y zonas industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.

En términos generales, de acuerdo con lo establecido en los criterios normativos analizados se concluye que el establecimiento del proyecto en estudio es congruente con la regulación federal en materia de cambio de uso de suelo, acorde a los diferentes instrumentos jurídicos y de planeación examinados. Como fue citado anteriormente, además la presentación de esta MIA-P se sujeta a la SEMARNAT de manera paralela el Estudio Técnico Justificativo para cumplir con lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Consulta Pública

CAPÍTULO IV.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Consulta Pública

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1. Delimitación de las áreas de estudio

El Sistema Ambiental (***SA***) corresponde a la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Por lo que se consideraron algunos aspectos que se establecen en la fase de caracterización del *Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio*, el cual fue utilizado como metodología para la definición de este.

- Resolver un problema en particular o impulsar un proceso productivo específico, cuyo primer paso es considerar cuál es el objetivo específico que se persigue con dicho ordenamiento ecológico, así como los alcances que éste tiene como instrumento de planeación. Con base en lo anterior, se incorporan otros criterios que, en la mayoría de los casos corresponden a criterios de homogeneidad, ya sea física o funcional, de tal forma que el área a ordenar se define a partir de un criterio o de la combinación de varios como:

- **Cuencas**. - Hidrológicas, subcuencas e incluso microcuencas o una combinación de estos criterios.
- **Ecosistemas**. - Este criterio puede ser aplicable homologando ecosistemas y formación vegetal.
- **Límites político-administrativos**. - resulta un buen criterio de delimitación cuando es consensuada entre las autoridades correspondientes estableciendo los límites en que los estados o municipios contiguos no entren en controversia por sus fronteras comunes.
- **Áreas prioritarias**. - definidas en los programas de desarrollo vigentes, por ejemplo, las microrregiones delimitadas en los programas del gobierno federal.
- **Actividades sectoriales**. - la actividad sectorial es un criterio auxiliar que permite definir límites claros en el territorio.
- **Regionalización ecológica**. - que permite la definición del área a ordenar con las siguientes ventajas: a) puede hacerse a diferentes niveles jerárquicos; b) las unidades naturales en que se divide proveen condiciones homogéneas de acuerdo con el criterio que haya considerado y c) las unidades están definidas por características que delimitan niveles regionales y escalas de trabajo convenientes.
- **Criterios *ad hoc***. - que permiten una delimitación más precisa del área a ordenar como por ejemplo los límites de programas de desarrollo urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, entre otras.

Consulta Pública

Para la delimitación del **sistema ambiental** se aplicaron prioritariamente los criterios de microcuenca tomando como limites los principales escurrimientos (fuera del proyecto) que alimentan a aquellos que inciden y/o atraviesan la zona del proyecto en cuestión (Figura IV.1).

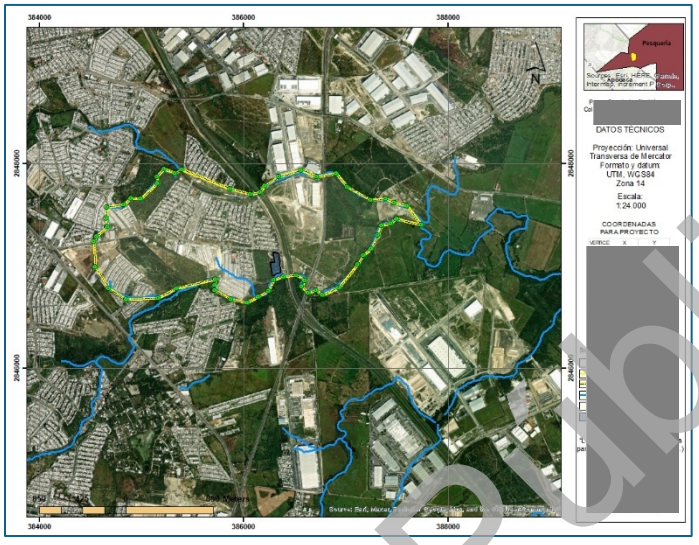


Figura IV.1.- Delimitación del sistema ambiental

orden	x	y
1	387739.64	2847405.09
2	387497.55	2847460.66
3	387441.99	2847417.00
4	387354.67	2847401.12
5	387311.02	2847305.87
6	387251.49	2847170.94
7	387176.08	2847107.44
8	387116.55	2847020.12
9	386930.02	2846789.94
10	386775.24	2846722.47
11	386711.74	2846762.15
12	386632.36	2846738.34
13	386572.83	2846805.81
14	386600.61	2846857.40
15	386521.24	2846909.00

orden	x	y
16	386394.23	2846897.09
17	386298.98	2846869.31
18	386247.39	2846758.19
19	386148.17	2846702.62
20	386037.05	2846643.09
21	385878.30	2846674.84
22	385719.55	2846766.12
23	385719.55	2846817.72
24	385723.51	2846873.28
25	385342.51	2846782.00
26	385163.92	2846686.75
27	384854.36	2846678.81
28	384683.70	2846785.97
29	384552.73	2846996.31
30	384540.82	2847238.40

Consulta Pública

orden	x	y
31	384564.64	2847293.97
32	384671.79	2847389.22
33	384655.92	2847472.56
34	384667.83	2847579.72
35	384830.54	2847603.53
36	384901.98	2847667.03
37	384997.23	2847663.06
38	385159.95	2847813.87
39	385152.01	2847877.37
40	385223.45	2847952.78
41	385334.58	2847905.16
42	385394.11	2847948.81
43	385874.33	2847754.34
44	386068.80	2847706.72
45	386164.05	2847726.56

orden	x	y
46	386211.67	2847790.06
47	386346.61	2847873.41
48	386564.89	2847940.87
49	386719.67	2847877.37
50	386906.20	2847905.16
51	387013.36	2847774.19
52	387243.55	2847647.19
53	387390.39	2847663.06
54	387473.74	2847623.37
55	387600.74	2847587.66

Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental propuesto

Área de influencia.

Para determinar el área de influencia (***AI***) del proyecto se consideraron los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para la definición del *AI*, tanto directa como indirecta.

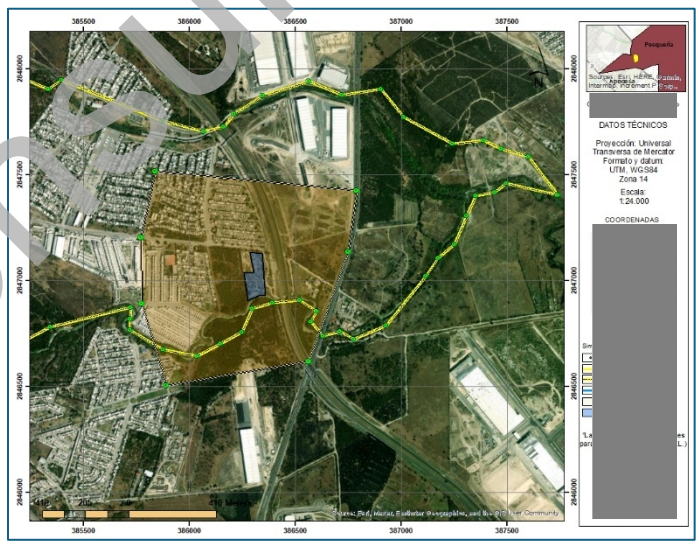


Figura IV.2.- Delimitación del Área de Influencia

Consulta Pública

orden	x	y
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabla IV.2. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Área de Influencia

Área de influencia directa (AID).

El AID, es el área donde puntualmente sucederán los impactos, es aquella que será sustituida en su totalidad por las actividades del proyecto, que en este caso pasara dejara de ser un área con vegetación nativa, por lo tanto, todos los componentes ambientales serán impactados, por lo cual se consideraron una serie de obras para mitigar los efectos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Área de influencia indirecta (AII).

El AII, es la zona hasta donde llegarán los efectos ambientales producidos por el impacto, comprende el área más próxima susceptible a afectar por la realización del proyecto mas no sustituida.

La delimitación de los anteriores se define específicamente para cada caso en función a las particularidades del proyecto, a continuación, se presentan el análisis de la intensidad de los efectos producidos, consideraciones de distancia para su delimitación y si su afectación es directa o indirecta

Atmósfera (Ruido y calidad del aire)

Ruido. - Se consideró el impacto del *ruido* en cuanto a sus características de energía sonora, tiempo de exposición, características del sonido, receptores, expectativas y calidad de vida. Puntualmente, las fuentes de emisión de ruido en el proyecto provendrán del AID por el funcionamiento de *maquinaria pesada, tráfico vehicular y obras de construcción*, las cuales se determinan en un nivel de ruido sonoro de 80 a 100 dCB, el cual se disipa a menos de 400 metros a la redonda.

Consulta Pública

Cabe mencionar que el predio del proyecto limita al Norte del AII se encuentra la colonia Paseo San Javier, al este el periférico a Monterrey y la Autopista Monterrey-(eje metropolitano 41 al aeropuerto Internacional de Monterrey), al oeste con Residencial Las Palmas y Siena; y al sur con parque industrial Apodaca y Nexxus Aeropuerto, por lo cual se considera que el impacto generado será acumulativo para el *AII* por la actividad constante del tránsito vehicular existente, debido a esto el impacto permanecerá debajo del nivel máximo sin causar dolor al oído humano que es de 120 dCB. Además de que se consideran respetar los niveles máximos establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 y los horarios de trabajo de 8:00 a 17:00 horas para evitar molestias a los vecinos.

Aire. - En relación con la *calidad del aire* se considera que la etapa de preparación y construcción es la que representan el mayor impacto debido a la suspensión de partículas. Por esta razón se considera que la suspensión de partículas que pudiera generar en el AID alcanzaría de los 200 a los 500 metros a la redonda durante las actividades de desmonte y despalme, sin embargo se ha propuesto una serie de medidas para la supresión de polvos y suspensión de labores en días con contingencia ambiental, para disminuir el impacto sobre el AII, de tal manera que el proyecto no generará una acumulación de suspensión de partículas en tanto se apliquen las medidas de prevención propuestas en la MIA-P.

- *Geología*

Para el AID está claro la afectación por el material que va a ser extraído por la preparación del sitio del proyecto, sin embargo, la composición litológica de las rocas no se verá alterada, por lo tanto, en lo que respecta a el AII no se pretende ningún tipo de alteración. Como parte del diseño del proyecto se considera apegarse lo más posible a las pendientes naturales del terreno.

- *Paisaje*

De acuerdo con la ubicación del proyecto este se encuentra dentro de una zona con desarrollos del mismo tipo (industriales) así como habitacionales, los cuales han modificado el paisaje de la zona, de uno natural a uno urbano. Es importante mencionar aquellos sitios de retiro de material o resguardo, uso de patios para maquinaria, campamento, áreas de servicios y almacenamiento de materiales afectaran únicamente al paisaje del AID, en contraste, la visibilidad del proyecto afectara de manera mínima el paisaje en el AII, ya que el proyecto colinda por la parte norte y oeste con zonas habitacionales (las cuales se encuentran dentro del área de influencia) por lo que el cambio en el paisaje será acumulativo (Fig. IV.3).

Consulta Pública

Flora y Fauna Silvestre:

En el caso de la flora silvestre, en el AID se afectará de manera directa la cobertura vegetal del área del proyecto en donde no se detectó la presencia de especies en estatus de protección. En relación con la fauna silvestre se realizarán actividades de ahuyentamiento o bien rescatadas y reubicadas fuera del área del proyecto; respecto a esta última acción el AII se consideró una distancia de 400 a 600 m, considerando las áreas más próximas al proyecto que cuenten con el habitad natural disponible idóneo para liberarlas en el AII. Sin embargo, en los recorridos de campo realizados no se logró observar a ningún ejemplar de vida silvestre dentro y fuera del predio del proyecto, por lo que no se afectara por el proyecto.

- Medio socioeconómico

Las áreas más cercanas al área que se pretende desarrollar comparten las mismas vías de movilización y zonas de potencial de infraestructura de servicios las cuales serán influenciadas por las actividades asociadas generadoras por el AID, ya que se prevé que se beneficiara en el aspecto socio económico por su ubicación geográfica, la cual no mantiene relación directa con las actividades del proyecto, pero eventualmente se beneficiaran de este servicio.

Por último, el **área del proyecto** es la superficie directamente a afectar por el desarrollo del proyecto, para su delimitación se han considerado las características técnicas del proyecto, el cual contempla una superficie total de 15,282.19 m^2, donde parcialmente se presenta vegetación de Agrícola, Pecuario y forestal **con vegetación secundaria dispersa por la superficie del predio del proyecto**.

Una vez realizadas las delimitaciones del Sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto, se ofrece a continuación una caracterización de los elementos abióticos y bióticos del sistema ambiental, describiendo y analizando de manera integral los componentes ambientales del ecosistema que circunscribe el área donde se planea efectuar el cambio de uso de suelo para la realización del proyecto.

Consulta Pública

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima se encuentra determinado por diversos factores geográficos como el relieve, la altitud y latitud. El clima en el municipio de Apodaca se ve influenciado por los diferentes factores que se describirán dentro de este punto.

Tipo de clima.

El tipo de clima presente dentro del sistema ambiental según la clasificación de Köppen modificada por E. García para la República Mexicana, es:

• (A)C(wo)x': lo cual corresponde a un clima semicálido subhúmedo del grupo C, con una temperatura media anual mayor de 18°C, presentando una temperatura del mes más frío menor de 18°C, y una temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. también presenta una precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.

	Mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PROMEDIO ANUAL °C	14	16.10	20.5	24.2	27.4	29.3	29.9	29.8	27.4	23.6	18.4	14.9
TEMP. MAXIMA NORMAL °C	29.5	27.8	33.5	35.4	39.5	40.6	41.3	39.5	36.7	33.2	28.8	25.5
TEMP. MINIMA NORMAL °C	2.9	4.2	7.1	9.9	16.8	17.3	18.1	18.2	17.9	13.4	7.3	5.3

https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales7100/nl/nor7100_19029.txt

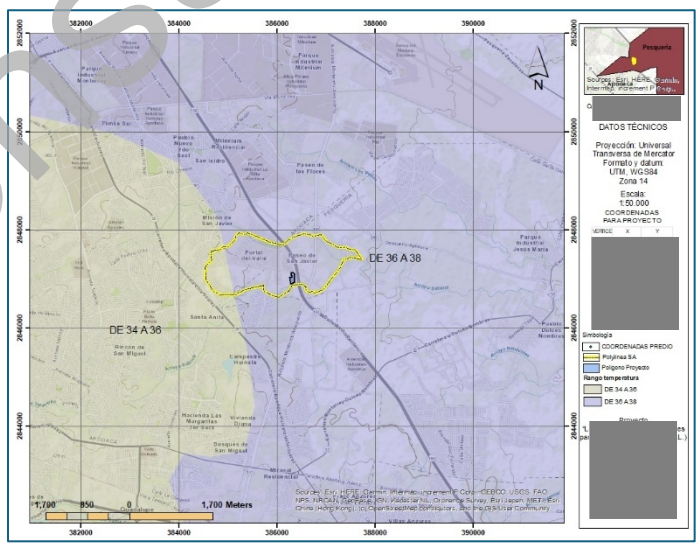


Figura IV.3.- Rango de temperatura presente en el área del proyecto

Consulta Pública

- Precipitación

Con los datos obtenidos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en la región del sitio del proyecto presenta un tipo de precipitación media anual de 400 a 600 mm (Fig.IV.4), el régimen de lluvia es intermedio entre verano e invierno; para esta zona se presentan de uno a dos meses de humedad en el suelo en temporada de septiembre a octubre.

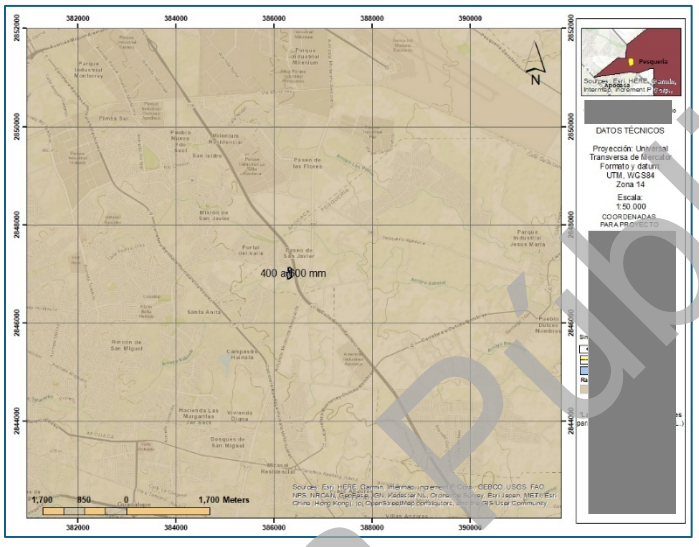


Figura IV.4.- Rango de precipitación presente en el área del proyecto

- Fenómenos climatológicos.

A continuación, se menciona los fenómenos climatológicos que se presentan en la región donde se localiza el proyecto en mención.

- Heladas

Las heladas en el Municipio de Pesquería son muy esporádicas, estas pueden ocurrir en la temporada invernal cuando la temperatura desciende considerablemente, en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, aunque se llegan a presentar en el mes de Octubre las llamadas heladas tempranas y en Marzo heladas tardías, de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) el Municipio Pesquería tiene un índice de días con heladas Bajo, con un rango de 1-6 días con probabilidad de heladas y un índice Muy Bajo de peligro por nevadas.

Consulta Pública

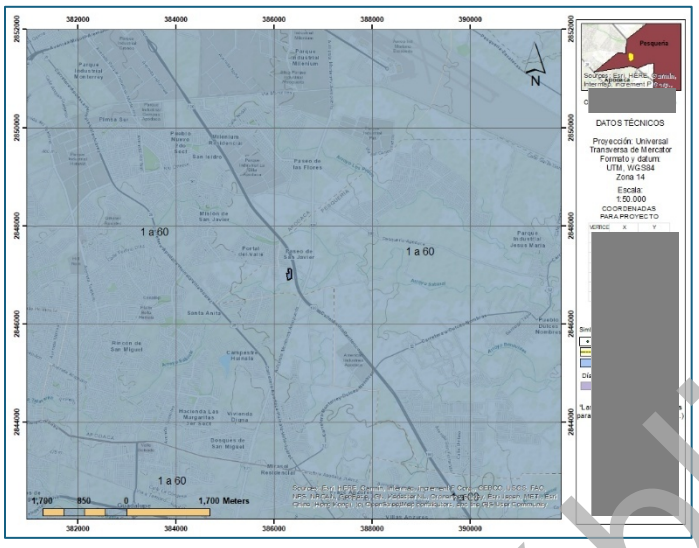


Figura IV.5.- Días con heladas presente en el área del proyecto

- Granizadas

Las granizadas en esta región se presentan generalmente entre los meses de mayo a septiembre, suelen estar relacionadas con el incremento del número de tormentas y el aumento en el contenido de humedad en la atmósfera, es decir en la temporada de lluvias. El índice de peligro por tormentas de granizo en Pesquería es Bajo y el grado de riesgo por granizo es Muy Bajo, esto determinado por el número de días con granizo es de 0-1.

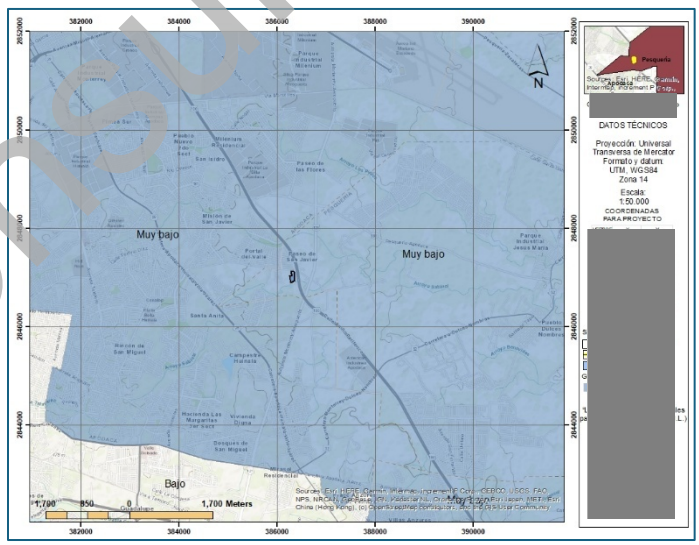


Figura IV.6.- Días con Granizo presente en el área del proyecto

Consulta Pública

- Inundaciones

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se entiende por inundación a "aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, en la población, agricultura, ganadería e infraestructura."

El fenómeno de las inundaciones involucra diversos factores, tales como la geomorfología del lugar, la infraestructura y la administración de los recursos hidráulicos; asimismo la magnitud de las inundaciones depende de la intensidad de la lluvia, su distribución en el tiempo y espacio, en el tamaño de la cuenca, características del drenaje, la infraestructura hidráulica y el volumen de escurrimiento que se genere.

Para definir el peligro de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal suerte que surge la clasificación siguiente:

Alta: decesos-daños extraordinarios-asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos.

Media: sin decesos, daños moderados.

Baja: no hay asentamientos irregulares, sistema de drenaje eficiente, daños mínimos.

El Municipio de Pesquería presenta un índice de peligro municipal por inundaciones correspondiente a una vulnerabilidad Media, de acuerdo con la siguiente imagen.

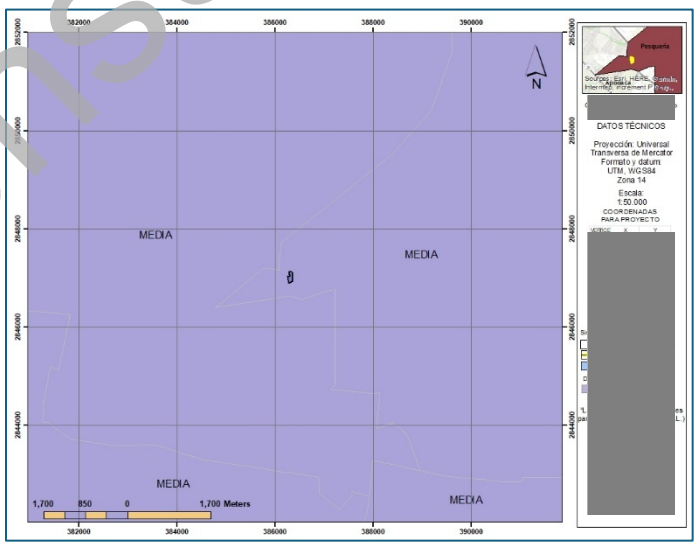


Figura IV.7.- Vulnerabilidad de inundación presente en el área del proyecto

Consulta Pública

La reseña histórica de las lluvias y ciclones tropicales en Nuevo León, indica que para el Municipio de Pesquería se han presentado eventos de lluvias importantes en 2005: la noche del 13 y madrugada del 14 de octubre se presentaron en los municipios de Juárez, Cadereyta, Guadalupe, Apodaca y Pesquería intensas lluvias, teniendo que evacuar a la población de dichos municipios que se encontraban en alto riesgo.

En la siguiente figura se presenta las principales zonas de inundación en el Estado de Nuevo León, inundación fluvial (desbordamiento de ríos) y zonas de inundación pluvias (ocasionadas directamente por la lluvia), en el caso específico del Municipio de Pesquería se identifican zonas de inundación fluvial.

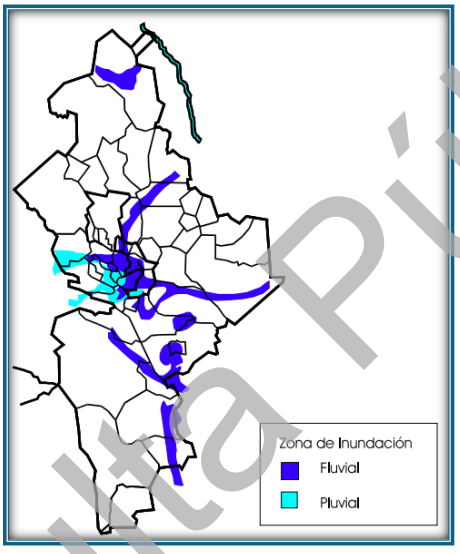


Figura IV.8.- Zona de inundación en el estado de Nuevo León

Fuente: http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/779/1/images/Plan%20de%20Contingencias%20para%20Fenomenos%20Hidrometeorologicos%202013.pdf

b) Geología y geomorfología

- Fisiografía.

La zona donde se localiza el sistema ambiental pertenece en su mayoría a la Provincia Fisiográfica denominada *Llanura Costera del Golfo Norte*; una pequeña parte al este del sistema ambiental se localiza dentro de la *Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental*. El predio y su área de influencia se localizan dentro de la Provincia Fisiográfica denominada *Llanura Costera del Golfo Norte.*

El sistema ambiental se localiza en gran parte dentro de las Subprovincia Fisiográfica: ***Llanuras y Lomeríos*** y en menor parte en la *Subprovincia Fisiográfica Sierras y llanuras coahuilenses*. Finalmente, una pequeña área al sur se localiza dentro de la Subprovincia Fisiográfica *Gran Sierra Plegada*.

Consulta Pública

El área de influencia del proyecto, así como el predio se localizan dentro de la ***Subprovincia Fisiográfica de Llanuras y Lomeríos***.

El sistema de topoformas presente en el sistema ambiental es en su mayoría: Lomerío con llanuras. En pequeñas áreas se presentan los siguientes sistemas de topoformas: Sierra plegada-flexionada, Sierra plegada y Valle de laderas tendidas.
El área de influencia del proyecto, así como el predio presentan el sistema de topoformas denominado: Lomerío con llanuras.

Llanura Costera del Golfo Norte.

Se extiende sobre la costa del Golfo desde el Río Bravo. En el tramo que va de Reynosa, Tamps. a su desembocadura- hasta la zona de Nautla, Ver. Dentro del territorio nacional, limita al noroeste con la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica, al oeste con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Al norte del Bravo se introduce en territorio de los estados norteamericanos de Texas y Luisiana y, según la fisiografía estadounidense, abarca la provincia de Florida y se extiende hacia el norte sobre el Océano Atlántico hasta Nueva Inglaterra. En México abarca partes de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Sn. Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz. La provincia comienza sus límites occidentales a unos 400 m.s.n.m. (con un mínimo de 150 en Reynosa y un máximo de 500 en el área de Monterrey). A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Sur, integra una costa de emersión, como lo indican los siguientes rasgos:

- Entre los materiales aflorantes dominan los sedimentos marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia respecto de la costa (los hay desde cuaternarios, pasando por pliocénicos, oligocénicos y eocénicos del Terciario; hasta cretácicos superiores en las proximidades de la Sierra Madre Oriental);
  - Los ríos que desembocan en sus costas (Bravo, Soto la Marina, Tamesí, Panuco, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla y otros) no depositan aluviones en su territorio;
  - Salinidad en las zonas costeras de la parte norte;
  - Las extensas barras que encierran a la Laguna Madre, inmediatamente al sur de las más pequeñas en las inmediaciones del Río Bravo; la de Tamiahua, al sur de Tampico; y la de Tampamachoco, mucho más pequeña que las anteriores, inmediatamente al norte de Tuxpan, Veracruz.

Consulta Pública

Los sedimentos marinos antiguos-oligocénicos y miocénicos- de la porción sur de la provincia se aproximan a la costa al oeste de Tamiahua y se extienden al norte hasta Ciudad Victoria, Tamaulipas. Abundan depósitos arcillosos del Cretácico Superior en las regiones de Ciudad Mante y Monterrey. En esta última zona se presentan numerosos islotes de aluviones recientes. La provincia encierra las discontinuidades fisiográficas de las sierras de San Carlos y Tamaulipas. La primera, cuyas cimas alcanzan de 800 a 1 000 m.s.n.m. con un máximo arriba de 1 400, está dominada por calizas del Cretácico fuertemente intrusionadas con rocas ígneas intermedias. La segunda, más extensa, pero con altitudes semejantes, también se encuentra dominada por calizas, aunque aquí las intrusiones son de rocas ígneas ácidas.

Subprovincia. Llanuras y Lomeríos

La parte de esta subprovincia que penetra en el estado de Nuevo León —que está incluida en la región conocida como Llanura Costera o Plano Inclinado ocupa 9 602.69 km2 del área de Monterrey, Montemorelos y Linares. En ella quedan englobados los municipios de Apodaca, Cadereyta Jiménez, Carmen, Ciénega de Flores, General Zuazua, Hualahuises, Marín, Pesquería y San Nicolás de los Garza; y partes de los de Allende, General Escobedo, General Terán, Juárez, Linares, Montemorelos, Monterrey, Los Ramones y Salinas Victoria.

En términos generales, la subprovincia está constituida por una pequeña sierra baja, la sierra de las Mitras; lomeríos suaves con bajadas y llanuras de extensión considerable.

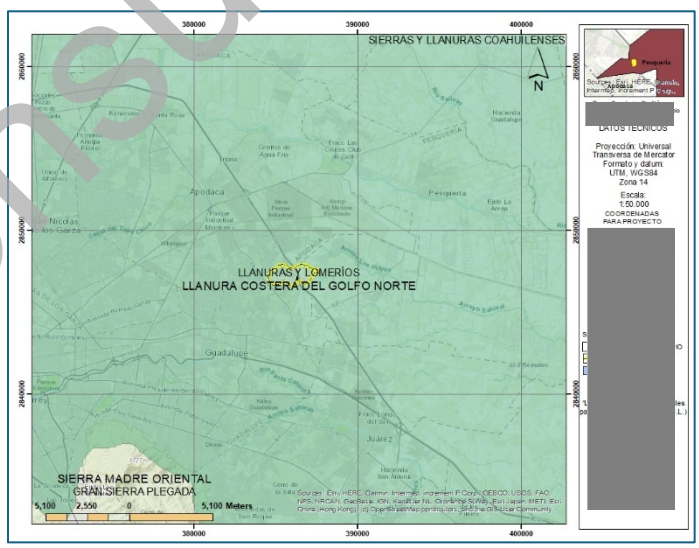


Figura IV.9.- Provincia y Subprovincias fisiográficas. Con la información vectorial del *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI*. Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Consulta Pública

- Formaciones geológicas.

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de Pesquería, Nuevo León, las clases de roca que se encuentran en el territorio municipal son sedimentarias, lutitas (21%) y conglomerados (9%), así como aluvial que ocupa el 70% del territorio municipal.

El proyecto y el AI se ubica dentro de un tipo de suelo aluvial, los cuales son suelos de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos.

Se incluyen dentro de los fluvisoles, calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo.

Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes.

- Riesgos geológicos.

Sismicidad.

El sitio en estudio está clasificado según el Servicio Geológico Mexicano en la ***Zona A***, esta corresponde a zonas en las cuales no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

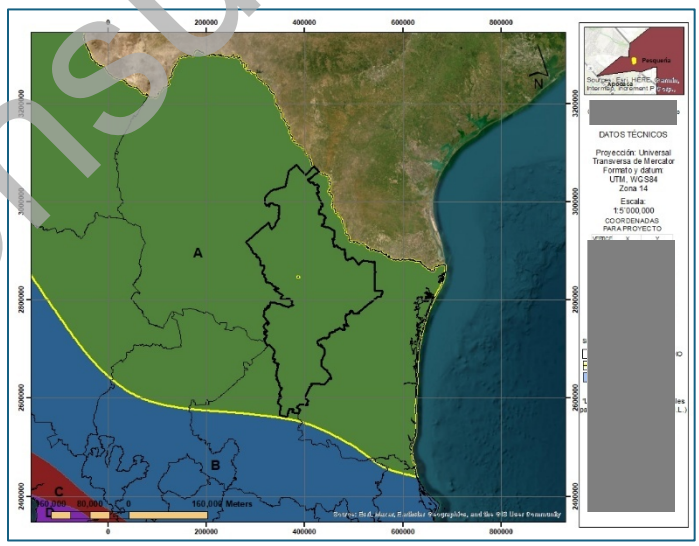


Figura IV.10.- Sismicidad en el país. Con la información vectorial de la Comisión Federal de Electricidad Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Consulta Pública

Zona A: corresponde a zonas en las cuales no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C: presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de g.

Zona D: han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de g.

Según lo menciona el Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León, Primera Etapa, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, el 22 de marzo del 2013, en el tema de Riesgo Geológico, el municipio no tiene problemas geológicos.

- Análisis Geológico del Predio con relación al Atlas de Riesgo del Gobierno del Estado.

Con la finalidad de atender lo anterior se refiere que, en términos generales, un riesgo puede definirse como probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado.

Actualmente el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), dentro del Atlas Nacional de Riesgos, reconoce 5 tipos de riesgos entre los cuales se encuentran:

- Riesgos Geológicos
- Riesgos Hidrometeorológicos
- Riesgos Químico-Tecnológicos
- Riesgos Sanitario-Ecológicos
- Riesgos Socio-Organizativos

Los riesgos geológicos son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie de ésta, los cuales para nuestros fines pueden clasificarse de la siguiente manera: Sismicidad, vulcanismo, tsunamis y movimientos de laderas y suelos. Estos fenómenos han estado presentes a lo largo de toda la historia geológica del planeta y, por tanto, seguirán presentándose, obedeciendo a patrones de ocurrencia similares.

Consulta Pública

Dadas las características geológicas del sistema ambiental delimitado para el área del proyecto (ubicada en la cuenca del Rio Bravo-San Juan) así como las condiciones que se aprecian en el entorno, según el Atlas de Riesgos del Gobierno del Estado de Nuevo León en el predio no existe una susceptibilidad de riesgo geológico.

c) Suelos

El suelo, es la parte exterior de la corteza terrestre que está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación y fauna y de las condiciones particulares del relieve. En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC en 1988. Los Leptosoles, Regosoles y Calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola, los suelos fértiles y más explotados son los Feozems y Vertisoles. Una gran parte de los suelos del país presentan degradaciones antropogénicas en niveles que van de ligero a moderado, esta es provocada principalmente por procesos químicos que propician la pérdida de fertilidad, así como por erosión hídrica y eólica.

El tipo de suelo dominante en la región corresponde a suelos jóvenes desarrollados sobre los depósitos aluviales y arcillosos. De acuerdo con la clasificación edáfica (FAO/INEGI), en Pesquería prevalecen Kastanozems (suelos café cálidos, 30.2%), Vertisoles (24.5%), Calcisoles calcáricos (19.5%) y Leptosoles someros (14.8%), con menores proporciones de Chernozems (6.8%) y Fluvisoles aluviales (2.1%). Estos suelos profundos en la planicie (especialmente los ***Vertisoles arcillosos***) presentan moderada a baja permeabilidad y tendencia a agrietarse en secas, mientras que los Kastanozems y Calcisoles son francos arcillosos con buen potencial agrícola. En las lomerías elevadas y zonas cercanas a las sierras afloran suelos delgados (Leptosoles) sobre roca madre.

En el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, el suelo dominante es el **Vertisol**, que son suelos llamados pesados, se crean bajo condiciones alternadas de saturación sequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción

Consulta Pública

asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastante estables frente a la erosión y tienen buen amortiguamiento contra sustancias tóxicas.

A continuación, se presenta una descripción del suelo identificado en el predio del proyecto.

Vertisol: Del latín verteré, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza, En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V). La zona urbana e industrial de Pesquería se ha establecido precisamente sobre estos suelos cuaternarios aluviales y arcillosos de la planicie, los cuales originalmente soportaban vegetación natural de matorral. En resumen, el sitio del proyecto está asentado en terreno prácticamente plano, con sustrato de aluvión reciente y suelos arcillosos de alta fertilidad, sin restricciones geológicas mayores para la construcción.

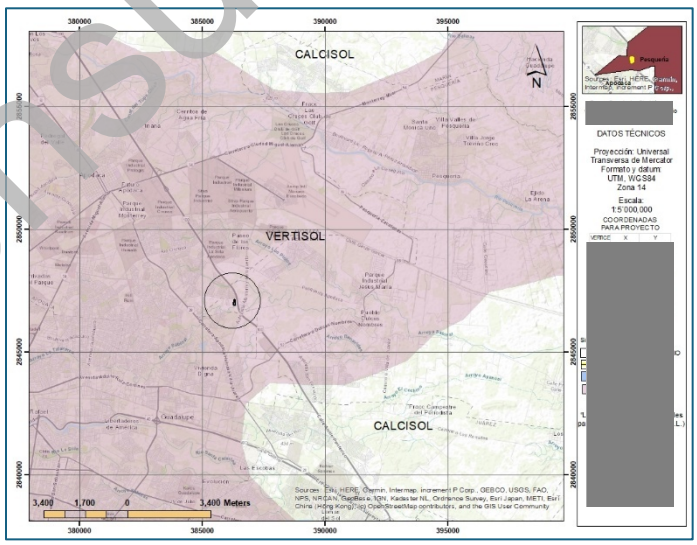


Figura IV.11.- Edafología cercas al área del proyecto. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). Escalas 1:100,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Consulta Pública

- Erosión hídrica

Metodología que se llevó a cabo para estimar la erosión actual y potencial del área del proyecto, presentando las respectivas memorias de cálculo en digital (formato Excel), indicando de manera clara las constantes y/o variables (con referencia bibliográfica o método de obtención) que se consideró para cada escenario.

Descripción de metodología.

De acuerdo con SEMARNAP (1996), en consenso con instituciones académicas, dependencias de gobierno y organizaciones no gubernamentales, la degradación del suelo se define como "un grupo de procesos que ocasionan el deterioro del recurso, los cuales provocan una disminución de la productividad biológica y la pérdida de la biodiversidad". En este sentido, el estado de degradación en que se encuentran los suelos de uso agropecuario y forestal se estima por medio de las pérdidas de suelo que ocurren en los terrenos, de modo que sea posible determinar si el uso que se está dando a estos es el correcto. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación para de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Para estimar la **erosión hídrica de los suelos del proyecto** se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), un Modelo que permite estimar la erosión actual en campo y la potencial de dicho recurso. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 ton/ha (toneladas por hectárea); siendo que mayores pérdidas significan degradación.

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación:

E = R * K * LS * C * P

Donde:

E = Erosión del suelo (ton/ha año).

R = Erosividad de la lluvia (Mj/ha mm/hr).

K = Erosionabilidad del suelo.

Consulta Pública

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

P = Factor de prácticas mecánicas.

Para explicar la utilización de este Modelo en forma práctica para el área de estudio, se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo. La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación (los factores se consideran como inmodificables):

Ep =**RKLS**

R = Erosividad de la lluvia (Mj/ha mm/hr).

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

P = Factor de prácticas mecánicas.

Para explicar la utilización de este Modelo en forma práctica para el área de estudio, se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo. La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación (los factores se consideran como inmodificables):

De acuerdo con este procedimiento, se elaboraron modelos de regresión donde, a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de “R” de la EUPS de acuerdo con la tabla 7. Estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país, mostradas en la siguiente tabla:

Consulta Pública

Región	Ecuación	R2	
I	R = 1.2078P + 0.002276P2	1 ha2	
II	R = 3.4555P + 0.006470P2	1 ha3	
III	R = 3.6752P - 0.001720P2	1 ha4	
IV	R = 2.8559P + 0.002983P2	1 ha2	
V	R = 3.4880P - 0.00088P2	1 ha4	
VI	R = 6.6847P + 0.001680P2	1 ha	
VII	R = -0.0334P + 0.006661P2	1 ha8	
VIII	R = 1.9967P + 0.003270P2	1 ha8	
IX	R = 7.0458P - 0.002096P2	1 ha7	
X	R = 6.8938P + 0.000442P2	1 ha5	
XI	R = 3.7745P + 0.004540P2	1 ha8	
XII	R = 2.4619P + 0.006067P2	1 ha6	
XIII	R = 10.7427P - 0.00108P2	1 ha7	
XIV	R = 1.5005P + 0.002640P2	1 ha5	

Tabla IV.3. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana Para estimar "R2" en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual y con un modelo lineal muy simple estimarlo.

Según la imagen siguiente Nuevo León pertenece a la región. IV por lo cual =

Región IV.- R = 2.8559P + 0.002983P2 R2 = 1 ha2



Figura IV.12 Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad. Fuente: *https://mia.semarnat.gob.mx:8443/ManifestacionImpactoAmbiental/faces/modarchivos/downloadFile.xhtml?idArchivoProyecto=836896&tipo=general*

Consulta Pública

Erosionabilidad (K). - La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, así como de la estructura, en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad. Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; para condiciones de campo se recomienda el uso de la tabla 2, para que, con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad (K). Es importante destacar que a medida que el valor de "K" aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse.

Textura	% de Materia Orgánica		
	0.0 - 0.5	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Migajón arcilloso	0.028	0.025	0.021
Migajón arenoso	0.027	0.024	0.019
Migajón arenoso fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenoso muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Arcilla	0.013 - .029		

Tabla IV.4 Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).

Consulta Pública

Factor de protección de la vegetación (C). - El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0. Por ejemplo, cuando existe una selva con una cobertura vegetal alta. Los valores de (C) que se reportan para diferentes partes del mundo y para México se presentan en el siguiente cuadro.

Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.54	0.60	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.70
Soya	0.48		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo Rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobre pastoreada	0.1	0.22	
Maíz-sorgo, mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuate	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Tabla IV.5 Valores de C que se pueden utilizar para estimar la pérdida de suelo

Consulta Pública

Longitud y grado de pendiente (LS). Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud de este. Esto es:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L} \times 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

Hf = Altura más alta del terreno (m).

Hi = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

Para calcular **LS** (el factor de longitud y grado de la pendiente) se puede utilizar la siguiente formula:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965\ S + 0.00138\ S^2)$$

Donde:

LS = Factor de longitud y grado de la pendiente.

λ = Longitud de la pendiente.

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

Estimación de la erosión actual, antes de la realización del proyecto.

Teniendo en consideración lo anterior, a continuación, se presenta la estimación de la erosión actual para el polígono que involucra el proyecto con base a las características físicas y topográficas que presenta en la actualidad.

De acuerdo con los datos meteorológicos registrados en la Estación 00019004 Apodaca, N. L.., la precipitación normal en el sitio fue de **550 mm** anual, por lo que entonces el valor de R para el proyecto sería:

R = 2.8559 (549.8) + 0.002983 (549.8)2
R = 2.8559 (549.8) + 0.002983 (302,280)
R=1570+901.701= 2,471.70 Mj/ha mm/hr.

Consulta Pública

A continuación, se presenta el valor de K para la sección de terreno involucrada.

Estimación del valor de K para el predio

Polígono	Textura del suelo	% de materia orgánica	Valor de K
Para CUSF	Arcillo limosa fina	0.0-0.5	0,025

Tabla IV.6 Valor de K para la sección de terreno

De la misma manera, para estimar el valor de LS se hace necesario tomar en cuenta las características topográficas del polígono de afectación.

La siguiente información muestra el resultado aplicando la metodología anteriormente descrita el grado de la erosión potencial en el polígono CUSF con una superficie de 1.528 ha.

S = ((390-380) /220)) * 100 = (10/220) *100 = 4.5 %
LS = (220)0.5 * (0.025 + (0.00298*0.02) + (0.025*(0.02)2)
LS = (220)0.5 * (0.025 + (0.0000596) + (0.025*(0.02)2)
LS = (220)0.5 * (0.025 + (0.0000596) + (0.025*(0,0004)
LS = (220)0.5 * (0.025 + (0.0000596) + (0.00001)
LS = (110) * (0.025 + (0.0000596) + (0.00001)
LS = (110) * (0.025 + 0.0000596 + 0.00001)
LS = (110) * (0.0250696)
LS = 2.757656

Factores	Valor
Altura más alta del terreno.	360 m
Altura más baja del terreno.	570 m
Longitud del terreno	360 m
Pendiente (S).	0.02%
Factor de grado y longitud de la pendiente (LS).	45.12528

Tabla IV.7 Estimación del valor de LS para el polígono general

Consulta Pública

Finalmente, se consideró el factor de protección de la vegetación (C) puesto que, previo al despalme el suelo posee una cubierta vegetal que caracteriza a un bosque natural de vegetación forestal por lo cual C adquiere un valor de 0.001 Los resultados de los cálculos de la erosión actual se presentan en la siguiente tabla

Nombre del polígono	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Valor de C	Erosión actual (toneladas/ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	2,471.000	0.025	2.757656	0.001	0.170

Tabla IV.8 Estimación de la erosión actual para el polígono general

En la tabla siguiente se presenta el cálculo de la erosión actual tomando el valor de C correspondiente a un bosque natural o vegetación forestal de matorral (C=0.01) con el fin de que pueda llevarse a cabo una comparación entre ambos resultados.

Nombre del polígono	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Valor de C	Erosión actual (toneladas/ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	2,471.000	0.025	2.757656	0.01	1.704

Tabla IV.9 Estimación de erosión actual para el polígono general, sin obras de suelo.

Valor de sin obras cercano a 1

Estimación de la erosión potencial derivada de la realización del proyecto.

La Erosión Potencial (Ep) se estimó sustituyendo estos valores en la ecuación, obtenidos en la fórmula: Ep = R*K*LS. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla:

Nombre del polígono	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Erosión potencial (toneladas/ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	2,471.000	0.025	2.757656	**170.354**

Tabla IV.10 estimación de erosión potencial para el polígono general.

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, **se pierden 170.354 ton por año.** Con el afán de reducir al máximo la pérdida de suelo, si en el proyecto contemplara incluir la construcción de zanjas trincheras como práctica mecánica de conservación, por lo cual este factor es incluido en la ecuación para calcular la erosión potencial con el proyecto de la siguiente manera: Ep = R*K*LS*P.

Consulta Pública

Práctica	Valor de p
Surcado al contorno	0.75 – 1 ha0
Surcos rectos	0.80 – 1 ha5
Franjas al contorno	1 ha0 – 0.80
Terrazas (2 -7% de pendiente	0.50
Terrazas mayores de 13%	0.80
Terrazas de banco	0.10
Terrazas de banco en contrapendiente	0.05

Tabla IV.11 Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación de suelo y agua (SAGARPA, 2014).

Tomando en consideración que, según la tabla presentada por SAGARPA (2014), el valor de P para las terrazas en banco es de 0.10, por lo que los resultados de la erosión potencial con prácticas mecánicas de conservación se presentan en la siguiente tabla:

Nombre del polígono	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Valor de P	Erosión potencial con prácticas mecánicas de conservación (toneladas/ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	2,471.000	0.025	2.757656	0.5	**85.177**

Tabla IV.12 Estimación de la erosión potencial para el polígono general.

Estimación de la erosión en el predio para el proyecto sin obras o prácticas de conservación de suelos.

El valor de p se multiplica por un valor de 1 o cercano a 1.

Nombre del polígono	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Valor de P	Erosión potencial sin prácticas mecánicas de conservación (toneladas/ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	2,471.000	0.025	2.757656	0.0	**170.354**

Tabla IV.13 de estimación de la erosión potencial para el polígono general.

Consulta Pública

Conclusiones

El polígono cuenta con una estimación de susceptibilidad a la erosión de 85.177 ton/ha/año ó 0.08517 ton/ha/día con obras de conservación de suelos y de 170.354 ton/ha/año sin obras de conservación de suelos.

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 ton/ha/año; mayores pérdidas, significan degradación (SAGARPA, 2000).

Para mitigar el impacto por perdida de suelo por erosión hídrica se tiene contemplado realizar zanjas trincheras con las siguientes características:

Dimensiones:

Largo: 4 m

Ancho: 40 cm

Alto: 40 cm

Tipo de suelo: Vertisol

Textura: Fina

Densidad del suelo: 1,4

Pendiente del terreno de 10 a 15%

En base a los anteriores datos se utilizó la siguiente fórmula para calcular el suelo retenido por las terrazas:

Área Basal

Ecuación utilizada
AB = largo (L)x ancho(A) por alto (Alto)

Donde volumen:

V: Largo x Ancho X alto

V: 4 m x 0.4 m x 0.4 m

V: 0.64 m3

Consulta Pública

Tabla para estimar la densidad del suelo	
Textura	**Densidad aparente**
Fina (arcilloso)	1.00 - 1.30 Mgm^{-3}
Media (Francos)	1.30 - 1.50 Mgm^{-3}
Gruesa (arenosa)	1.50 - 1.70 Mgm^{-3}

Tabla IV.14 Para estimar la densidad del suelo

De acuerdo con el tipo de suelo del área a reforestar cuenta con densidad fina.

Textura del suelo	Densidad aparente e (gramos/ cm^3)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

Tabla IV.15 Textura del suelo.

De acuerdo con el tipo de suelo obtenido de cartas de suelo en el área es de tipo Vertisol, textura franca y una densidad aparente de 1.1 gr/cm3.

Para calcular la cantidad de zanjas trincheras que ocupamos utilizamos el siguiente procedimiento:

	Cantidad de terrazas individuales por hectáreas		
Erosión actual (ton/ha/año) =		1.704	
	Tipo de suelo =	vertisol arcillo limoso	
	Textura =	Fina	
Densidad del suelo tipo vertisol =		1.1	
		1.874	
1	Terraza almacena	0.64	
	Entonces se necesitan	**3**	**Zanjas trincheras**

Tabla IV.16 Cantidad de zanjas totales que contrarresten la erosión hídrica = 3 zanjas trincheras

Obra de conservación	Zanjas trincheras No.	Suelo a retener Toneladas
Zanjas trincheras	3	1.704

Tabla IV.17 Medidas de mitigación para compensar suelo perdido con implementación del proyecto.

Consulta Pública

Se construirán zanjas trincheras en el predio propuesto para compensar la pérdida de suelo por CUSF por la pretendida instalación del proyecto, las cuales servirán adicionalmente para retener humedad para las plantas rescatadas del polígono del proyecto.

- Erosión eólica

La erosión eólica es definida por García-Gutiérrez Manrique (2003) como el desprendimiento, transporte y depósito del suelo superior suelto por la acción del viento, particularmente durante las tormentas de polvo en regiones áridas o semiáridas, o donde la cubierta vegetal protector es inadecuada o ha sido eliminada.

Para el desarrollo de los cálculos que relacionan al área del proyecto se adoptó la metodología propuesta por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1989.

Descripción de la metodología.

El índice de erosión laminar, así como otros índices de deterioro ambiental, forman parte de la fase metodológica donde se evalúa la aptitud y situación del área del proyecto. La aplicación de este índice resulta ser una importante herramienta de análisis en la fase de diagnóstico de los ETJ.

Para llevar a cabo el cálculo del índice de erosión laminar eólica se requieren los siguientes datos:

-Precipitación total anual (mm)

-Unidades de suelo (clasificación FAO/UNESCO)

-Fases de suelo (clasificación FAO/UNESCO)

-Clase textural del suelo (clasificación FAO/UNESCO)

-Uso del suelo y vegetación

En cuanto a la información edáfica, la de uso del suelo y vegetación, es necesario tener el porcentaje de ocurrencia por unidad ambiental o área de proyecto.

El índice de erosión laminar o de erosión por capas contempla tres fases, que son:

A. La identificación del área como zona de influencia de la erosión eólica

B. La evaluación de la erosión laminar eólica C. la definición de áreas con erosión severa.

A. Definición del área como zona de influencia de la erosión eólica

Consulta Pública

Se prepara una tabla donde se irán colocando los resultados de cada cálculo conforme se vayan obteniendo:

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÓN EÓLICA (ton/Ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	**100.0169**	**84**	**1.28**	**0.15**	**16.1687**

Tabla IV.18 Cálculo del índice de erosión laminar eólica

Donde:

PECRE= Período de crecimiento, definido como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo. Se calcula de la siguiente manera:

PECRE= 0.2408

(Precipitación 553 mm)-0.0000372 (Precipitación 553 mm)2 – 33.1019.

PECRE= 0.2408(Precipitación)-0.0000372 (Precipitación)^2 - 33.1019
PECRE= 0.2408(553)-0.0000372 (553)^2-33.1019
PECRE= 0.2408(553)-0.0000372(1106)- 33.1019
PECRE= 0.2408(553)-0.0411432-33.1019
PECRE= 133.16-0.0411432-33.1019
PECRE= 100.0169

IAVIE= Índice de agresividad del viento, si su valor es mayor de 20 se considera como zona de influencia para el estudio de la erosión eólica. Se calcula de la siguiente manera:

IAVIE= 160.8252-0.7660 (PECRE)

IAVIE= 160.8252-0.7660 (PECRE)
IAVIE= 160.8252-0.7660 (100.0169)
IAVIE= 160.8252-76.6129
IAVIE= 84.2123

CATEX= Calificación por textura y fase. De la información de las unidades de suelo, establecer si se trata o no de suelos calcáreos. Los suelos calcáreos son los siguientes:

Consulta Pública

SUELOS CALCÁREOS		
Bk	Ck	E
Gc	Hc	Jc
Kk	Lk	Rc
Xk	Xy	Yk
Yy		

Tabla IV.19 Clasificación de suelos calcáreos.

En el caso de que los suelos no sean calcáreos, proceden a calificar la textura y la fase considerando las texturas 1, 2 y 3, y las fases gravosa y pedregosa. La calificación se obtiene de la siguiente tabla:

CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELOS NO CALCÁREOS
3.5	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase arcillosa
0.62	2 y fase arcillosa gravosa
0.92	3 y fase arcillosa gravosa

TablaIV.20 Valores de CATEX para suelos no calcáreos.

En el caso de que las unidades de suelo sean calcáreas, calificar la textura y la fase de acuerdo con los siguientes valores:

CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELOS ARCILLOSOS
3.5	1
1.75	2
1.85	3
0.87	Pedregosa o Gravosa

Tabla IV.21 Valores de CATEX para suelos calcáreos.

Consulta Pública

La presencia de más de una unidad de fase y textura (ya sea de suelos calcáreos o no calcáreos implica el cálculo del promedio ponderado, según el porcentaje de ocurrencia de cada uno con base en la siguiente fórmula:

CATEX de la unidad ambiental	=	(CATEX de la textura y fase 1) (% de ocurrencia de cada textura y fase 1) +(CATEX de la textura y fase 2) (% de ocurrencia de cada textura y fase) + (…)
		100

CAUSO= Calificación por uso de suelo. Buscar el valor del CAUSO correspondiente a cada uso de suelo en la siguiente tabla:

CAUSO	VEGETACIÓN
0.70	Agricultura de temporal
0.20	Agricultura de riego
0.15	Monte o Matorral
0.30	Pastizal
0.20	Bosque

Tabla IV.22 Valores de CAUSO para cada uso de suelo

Cuando existen más de un uso de suelo en la unidad ambiental o en el área del proyecto, se calcula el **CAUSO** mediante la fórmula abajo mencionada.

CAUSO de la unidad ambiental	=	(CAUSO por uso del suelo 1) (% de ocurrencia de uso de suelo 1) + (CAUSO por uso de suelo 2) (% de ocurrencia uso de suelo 2) + (…)
		100

B: La evaluación de la erosión laminar eólica.

Habiendo determinado el área del proyecto como zona de influencia de la erosión eólica, se procede a obtener de la tabla los valores que serán finalmente multiplicados para conocer la cantidad de suelo perdido por este tipo de erosión en ton/ha/año mediante la siguiente fórmula:

Consulta Pública

Erosión eólica**= IAVIE x CATEX x CAUSO**

C. Definición de áreas con erosión severa.

Relacionar el valor de erosión obtenido con una clase de degradación de acuerdo con los siguientes rangos:

CLASE DE DEGRADACIÓN	VALOR DE LA EROSIÓN EÓLICA
Sin erosión	Menor de 12 ton/ha/año
Ligera	De 12 a 50 ton/ha/año
Moderada	De 50 a 100 ton/ha/año
Alta	De 100 a 200 ton/ha/año
Muy Alta	Mayor de 200 ton/ha/año

Tabla IV.23 de clase de degradación debido a la erosión eólica.

Estimación de la erosión eólica mediante el índice de erosión laminar

Para llevar a cabo el cálculo de la erosión eólica se obtienen primeramente los valores de **PECRE, IAVIE, CATEX y CAUSO** conforme a lo planteado por la metodología anteriormente descrita.

Según lo indicado por la estación climatológica Santa Catarina, la precipitación total anual en el área del proyecto es de 400 mm, por lo que la sustitución en la ecuación **PECRE** sería de la siguiente manera:

$$PECRE= 0.2408(Precipitación)-0.0000372\ (Precipitación)^2 - 33.1019$$
$$PECRE= 0.2408(553)-0.0000372\ (553)^2 - 33.1019$$
$$PECRE= 0.2408(553)-0.0000372(1106)- 33.1019$$
$$PECRE= 0.2408(553)-0.0411432 - 33.1019$$
$$PECRE= 133.16 - 0.0411432 - 33.1019$$
$$PECRE= 100.0169$$

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÓN EÓLICA (ton/Ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	**100.0169**	**84**	**1.28**	**0.15**	**16.1687**

Tabla IV.24 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de PECRE

A continuación, se procede a calcular el valor de IAVIE para saber si el área del proyecto es una zona de influencia para el estudio de la erosión eólica.

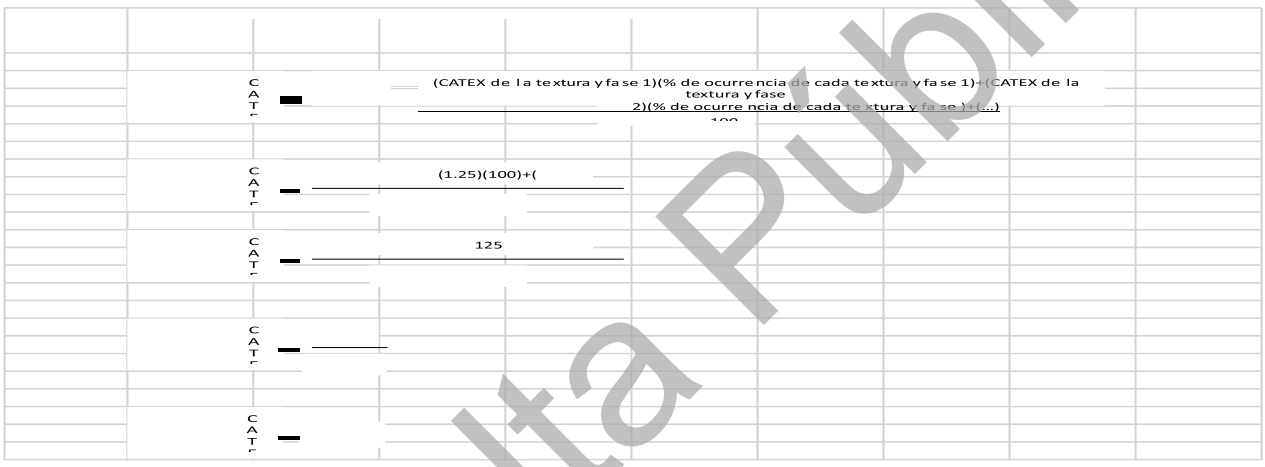
Puesto que 84.2123 es mayor que 20, entonces el área del proyecto es una zona de influencia para el estudio de la erosión eólica.

Consulta Pública

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÓN EÓLICA (ton/Ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	**100.0169**	**84**	**1.28**		

Tabla IV.25 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de IAVIE.

El suelo presente en el área del proyecto es vertisol textura fina en la mayor parte de la superficie del polígono del **CUSF**. Este tipo de suelo es de clase sedimentario conglomerado, de la era mesozoica, sistema terciario, serie plioceno. según la clasificación de la FAO/UNESCO empleada en esta metodología. Por todo lo anterior, el cálculo de CATEX para el área del proyecto es el siguiente:



CATEX de la unidad ambiental	(CATEX de la textura y fase 1) (% de ocurrencia de cada textura y fase 1) +(CATEX de la textura y fase 2) (% de ocurrencia de cada textura y fase) + (…) / 100
CATEX de la unidad ___ ambiental	(1.25) (100) +(1.75) + (1.25) / 100
CATEX de la unidad ___ ambiental	125+ 1.75 + 1.25 / 100
CATEX de la unidad ___ ambiental	128 100
CATEX de la unidad ___ ambiental	1.28

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÓN EÓLICA(ton/Ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	**100.0169**	**84**	**1.28**	**0.15**	**16.1687**

Tabla IV.26 de cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de CATEX.

Consulta Pública

Puesto que en el área del proyecto la vegetación presente corresponde al Matorral Espinoso Tamaulipeco, el valor de CAUSO que le corresponde es de 0.15

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÓN EÓLICA (ton/Ha/año)
BODEGAS LAS LAJITAS	**100.0169**	**84**	**1.28**	**0.15**	**19.2032**

Tabla IV 27 Cálculo del índice de erosión laminar eólica, valor de CAUSO.

Una vez calculado cada ítem del índice de erosión laminar eólica, se procede a multiplicar cada uno conforme a la siguiente fórmula:

Erosión eólica= IAVIE x CATEX x CAUSO

Erosión eólica= 84 x 1.28 x 0.15

Erosión eólica=19.2032 ton/ha/año

Nombre del polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	EROSIÖN EÓLICA (ton/Ha/año)	
BODEGA LAS LAJITAS	100.0169	84	1.28	0.15	19.2032	

Tabla IV.28 Cálculo del índice de erosión laminar eólica.

Puesto que la erosión laminar eólica (19.2032 ton/ha/año) se encuentra en el rango entre 12-50 ton/ha/año se concluye que en el área del proyecto existe una **erosión laminar eólica ligera.**

Conclusiones

El polígono cuenta con una estimación de susceptibilidad a la erosión hídrica de 3.47 ton/ha/año ó 0.034 ton/ha/día. Por otro lado, la susceptibilidad a la erosión laminar eólica es de 19.2032 ton/ha/año o 0.02 ton/ha/día.

La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 ton/ha/año; mayores pérdidas, significan degradación (SAGARPA, 2000). La erosión potencial del polígono propuesto con el uso de prácticas mecánicas de conservación de suelo y agua se encuentra 70% por debajo de la tasa máxima permisible.

Con base en las conclusiones citadas, la tabla siguiente enlista las medidas de prevención y mitigación que se pretende implementar durante el desarrollo del proyecto.

Medidas de mitigación para compensar la pérdida de suelo por erosión eólica por la instalación del proyecto.

Consulta Pública

Para obtener la cantidad total de zanjas trincheras a construir para contrarrestar la perdida de suelo que se pierde de 19.2032 Ton/año en el área para CUSF se recurre al siguiente procedimiento: De acuerdo con el tipo de suelo del área a reforestar cuenta con densidad media.

Textura del suelo	Densidad aparente (gramos/ cm^3)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

Tabla IV.29 Textura del suelo.

De acuerdo con el tipo de suelo obtenido de cartas de suelo en el área es de tipo Vertisol, textura fina y una densidad aparente de 1.3 gr/cm^3.

AB = largo (L)x ancho(A) por alto (Alto)				
	Datos			
L =	4 metros		Donde: L: Largo	
A =	40 cm		A: Ancho	
Alto	40 cm			
	Volumen			
	V = L*A*A	0.64		
	Datos			
L =	4 metros	m 2		
A =	40 cm			
Alt0	40			

Consulta Pública

	Cantidad de terrazas individuales por hectáreas				
Erosión eólica (ton/ha/año) =		19.2			
	Tipo de suelo =	vertisol			
	Textura =	Fina			
Densidad del suelo tipo vertisol =		1.1			
		21.120			
1	Zanja almacena	40			
	Entonces se necesitan	33	terrazas		

Las zanjas trincheras se construirán para las especies de importancia que serán rescatadas y reubicadas en áreas verdes del predio para el proyecto.

- ✓ Cálculo del índice de infiltración actual del predio y su proyección, una vez realizado el cambio de uso de suelo.

Se entiende por infiltración al proceso por el cual el agua entra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie y posteriormente, superado cierto nivel de humedad pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

La cubierta vegetal influye en el régimen de precipitaciones, pero, sobre todo, resulta decisivo para interceptar el agua de caída y su infiltración en el terreno, para controlar la erosión y para que una vez que se presenten lluvias intensas, la cantidad que corra por las cuencas disminuya su flujo y se haga más pausado, permitiendo además que se cumpla el ciclo hidrológico y con ello la recarga de los mantos acuíferos.

El método utilizado para evaluar la infiltración de la lluvia que penetra en el suelo en un área determinada requiere de la siguiente información: la precipitación normal anual de la zona, la temperatura media y la cobertura vegetal del suelo. La fórmula aplicada para la estimación de la infiltración con y sin vegetación es la siguiente:

Consulta Pública

Infiltración= Precipitación-Escurrimiento-ETP

Infiltración actual del predio

Cálculo de Escurrimiento

$$E = \frac{Px\ (\%\ \text{de escurrimiento})}{100}$$

Dónde:

Px= Precipitación

% de escurrimiento= 30%

(FUENTE: Antares, INEGI, 2018)

De acuerdo con los datos meteorológicos registrados en Santa Catarina, Nuevo León., la precipitación en el sitio fue de 400.5 mm anual. El programa Antares, de INEGI (https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/PDF/CalculoGasto.pdf) señala coeficientes por tipo de vegetación y textura del suelo; esto es bosque, pastizal y áreas de cultivo, se elige pastizal por ser el tipo de vegetación que más correspondería al matorral con una textura de suelo media, lo cual equivale a un coeficiente de escurrimiento del 30%. Llevando a cabo la sustitución de ambos valores en la fórmula se calcula el escurrimiento de la siguiente manera:

E= (550) (30) /100
E=16,500/100
E= 165 mm

Cálculo de Evapotranspiración

$ETP = 1.1(10(T/i))\ \alpha$

Dónde:

$\alpha = 0.000000675(i)^3 - 0.0000771(i)^2 + 0.017921(i) + 0.49239$

T= Temperatura media en °C

i= índice de calor natural; $i=(T/5)^{1.514}$

Consulta Pública

De acuerdo con los datos meteorológicos registrados en la Estación **19884 Apodaca, N. L.**, la temperatura media anual es de 21°C, por lo que sustituyendo en la fórmula del índice de calor natural $i=(T/5)^{1.514} = (21/5)^{1.514} = (4.20)^{1.514} = 8.782$.

Entonces: a= 0.000000675(8.782)3 – 0.0000771(8.782)2 + 0.017921(8.782) + 0.49239
a= 0.000000675(878.6) – 0.0000771(87.24) + 0.179 + 0.49239
a= 0.00059 – 0.0067 + 0.179 + 0.49239
a= 0.66528

Finalmente, podemos calcular la Evapotranspiración sustituyendo los valores del índice de calor, la temperatura media y alfa en la fórmula inicial:

ETP= 1.1(10(T/i)) a
ETP= 1.1(10(21/8.782))0.66528
ETP= 1.1(10(2.39))0.66436
ETP= 1.1(23.9)0.66436
ETP= 1.1(15.87)
ETP=17.466

Los resultados de los cálculos de infiltración actual sin proyecto, con la cobertura vegetal natural se presentan en la siguiente tabla:

Nombre del polígono	Valor de Precipitación	Valor de E	Valor de ETP	Infiltración actual con vegetación natural (mm)
Bodegas Las Lajitas	550 mm	165 mm	17.466	329.400

Puesto que 1mm es igual a 1L/m^2, y 1L=0.001m^3, entonces
(1 k/m^2) (0.001m^3/1L) = 0.001m^3/m^2; por lo tanto, la infiltración actual es de:
0.329400 m^3/m^2/año y de

0.3294 m3/m2/año * 15,280 m2 del predio= 5,033 m3

Infiltración potencial actual en el predio

Consulta Pública

La fórmula aplicada para la estimación de la infiltración con y sin vegetación es la siguiente:

Infiltración= Precipitación-Escurrimiento-ETP

Cálculo de Escurrimiento

$$E = \frac{Px\ (\%\ \text{de escurrimiento})}{100}$$

Dónde:

Px= Precipitación

% de escurrimiento= 60%

De acuerdo con los datos meteorológicos registrados en la **Estación 19884 Apodaca**, N. L., la precipitación en el sitio es de **549.8 mm** anual.

Con base en el coeficiente de escurrimiento señalado para pastizal por el programa ANTARES de INEGI, aplicando un criterio de interpretación para ponderar el porcentaje de escurrimiento sin vegetación natural se consideró que en el suelo del predio existirá el doble de escurrimiento, es decir 60%. Esto fue debido a que, una vez hecho el despalme, no existirá vegetación que ayude a interceptar el agua de lluvia y propicie su infiltración hacia el acuífero Por tal motivo, llevando a cabo la sustitución de ambos valores (*Px* y % de escurrimiento), en la fórmula se calcula el escurrimiento de la siguiente manera:

E= (549.8) (60) /100
E=32,940/100
E= 329.40mm

Cálculo de Evapotranspiración

$ETP = 1.1(10(T/i))\ \alpha$

Donde:

$\alpha = 0.000000675(i)^3 - 0.0000771(i)^2 + 0.017921(i) + 0.49239$

T= Temperatura media en °C

i= índice de calor natural; $i=(T/5)^{1.514}$

Consulta Pública

De acuerdo con los datos meteorológicos registrados en la Estación Apodaca, la temperatura media anual es de 22.8°C, por lo que sustituyendo en la fórmula del índice de calor natural $i=(T/5)^{1.514}$ = $(22.8/5)^{1.514}$ = $(4.58)^{1.514}$= 10.013

Entonces: a= 0.000000675(10.013)3 – 0.0000771(10.013)2 + 0.017921(10.013) + 0.49239
a= 0.000000675(1003.9) – 0.0000771(100.26) + 0.179 + 0.49239
a= 0.00067 – 0.0077 + 0.179 + 0.49239
a= 0.66436

Finalmente, podemos calcular la Evapotranspiración sustituyendo los valores del índice de calor, la temperatura media y alfa en la fórmula inicial:
ETP= 1.1(10(T/i)) a
ETP= 1.1(10(22.8/10.013))0.66436
ETP= 1.1(10(2.28))0.66436
ETP= 1.1(22.8)0.66436
ETP= 1.1(15.15)
ETP=16.665

Los resultados de los cálculos de infiltración potencial con el proyecto, sin la cobertura vegetal natural se presentan en la siguiente tabla:

Nombre del polígono	Valor de Precipitación	Valor de E	Valor de ETP	Infiltración potencial sin vegetación natural (mm)
Bodegas Las Lajitas	550mm	329.4	16.665	139.455

Tabla IV.30 Infiltración actual con proyecto.

Puesto que 1mm es igual a 1L/m2, y 1L=0.001m3, entonces: (1 k/m2)(0.001m3/1L) = 0.001m3/m2 ; por lo tanto, la infiltración después de realizado el proyecto será de: 0.1394 m3/m2/año * 15,280 m2 del predio = 2,130 m3

La cantidad de agua que se dejará de infiltrar en el predio es = infiltración actual – infiltración después de eliminar la vegetación =

5,033 m3/año – 2,130 m3/año.

= 2,903 m3 en todo el predio.

Consulta Pública

APOYO DE LITERATURA

• Chávez-Jiménez, A. y D. González-Zeas. 2015. El impacto de los caudales medioambientales en la satisfacción de la demanda de agua bajo escenarios de cambio climático. Revista Iberoamericana del Agua, vol. 2, núm. 1 pp. 3-13

• INEGI. 2013. "Datos para Sistemas de Información Geográfica de sistemas hidrológicos", Simulador de lujos de agua en cuencas hidrográficas (SIATL) [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/PDF/CalculoGasto.pdf Acezado el 07 de septiembre 2018]

• Instituto Nacional de Ecología. 1988. Lineamientos para la Elaboración del Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

• Pérez-Nieto, J.; Valdés-Velarde, E. y V.M. Ordaz-Chaparro. 2012. Cobertura y vegetal y erosión del suelo en sistemas agroforestales de café bajo sombra. Terra Latinoamericana, Vol. 30, num. 3, pp 249-259

• SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 1992.

• Wischmeier, W.H. y D.D. Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses. Agriculture Handbook 537. United States Department of Agriculture. Science and Education Administration. 58 pp.

Como medidas de mitigación para contrarrestar o compensar al menos la misma cantidad de agua que se dejará de infiltrar en el predio, se construirán zanjas trincheras que servirán para compensar la pérdida de suelo por infiltración de agua.

Las zanjas trincheras se construirán en la misma área propuesta para reforestar las especies propuestas a rescatar del predio para CUSF, estas zanjas servirán para retener suelo y humedad para las plantas que se estarán reubicando.

Consulta Pública

Puesto que 1mm es igual a 1L/m^2, y 1L=0.001m^3 entonces: (1 k/m^2) (0.001m^3/1L) = 0.001m^3/m^2; por lo tanto, la infiltración después de realizado el proyecto será de:
0.1394 m3/m2/año * 15,280 m2 del predio = 2,130 m3
La cantidad de agua que se dejará de infiltrar en el predio es = infiltración actual – infiltración después de eliminar la vegetación =
0.3294 m3/año – 0.1394 m3/año.
0.190 m3 en todo el predio O 190 mm
Necesitamos (2,130 m^3/0.15m^3) = 13. zanjas trincheras para almacenar el escurrimiento y amortiguar el impacto ambiental ocasionado; es decir; (13/1) =13 zanjas por ha

Tabla IV.31 Cálculo para infiltración con vegetación menos infiltración sin vegetación

Obra de conservación de suelos	Zanjas/ha	Superficie en ha por el proyecto	Total de zanjas a construir
Zanjas trincheras	**13**	**1.5**	**20**

Tabla IV.32 Medidas de mitigación para compensar agua que se dejará de infiltrar en el suelo con implementación del proyecto.

d) Hidrología superficial y subterránea

- ✓ **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio**

El predio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica **RH24** "Bravo Conchos". A su vez el proyecto se ubica en la Cuenca Hidrológica: **RH24B** "Rio Bravo San Juan". En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas**, el proyecto se ubica en la Subcuenca: **RH24Bc** Río Pesquería. Por último, la totalidad de la superficie del SAR y la del proyecto se ubican dentro de la **Microcuenca** "Rio Pesquería"

La superficie del proyecto y la mayor parte de la superficie del SAR se ubica sobre los **Acuíferos** "El Carmen/Salinas Victoria" y en el resto del SAR se ubica sobre Área Metropolitana de Monterrey y Campo Papagayos.

Consulta Pública

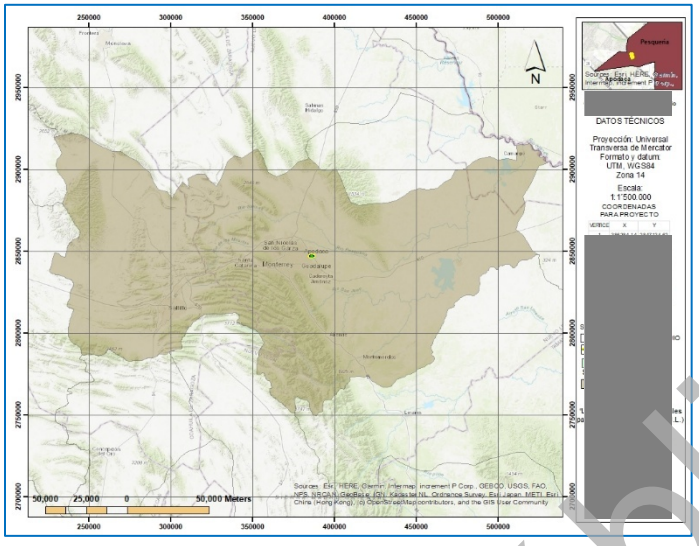


Figura IV.13.- Cuenca Río Bravo-San Juan y adentro el S.A. y predio del proyecto. Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI (2010). Escalas 1:1,500,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

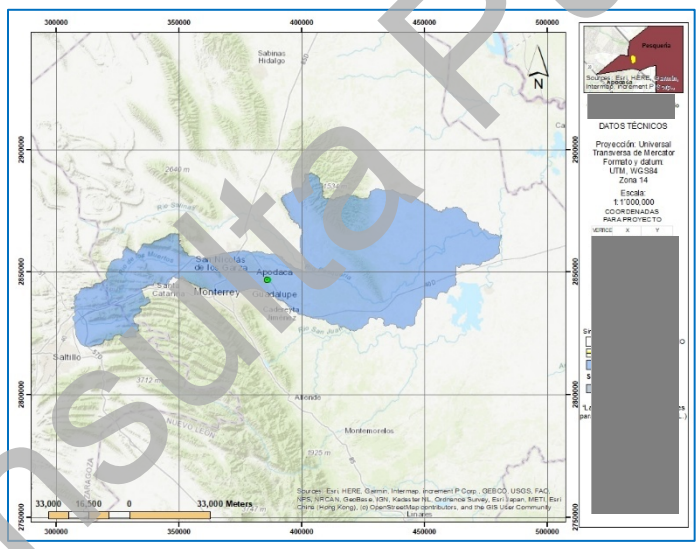


Figura IV.14.- Subcuenca Río Pesquería y adentro el S.A. y predio del proyecto. Instituto Nacional de Estadística y Geografía – INEGI (2010). Escalas 1:1,500,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Rio Bravo-San Juan (24B).

La mayor parte de esta cuenca, 19 804.911 km2, queda dentro del estado de Nuevo León, por lo que su estudio es muy importante para la entidad. Una de las corrientes principales es el Río San Juan, segundo afluente de importancia del Bravo. Tiene su origen en el arroyo La Chueca, que recibe aportaciones de varios pequeños arroyos perennes que bajan de la Sierra Madre Oriental, desde altitudes del orden de 2,000 a 2,300 m.s.n.m. El arroyo La Chueca corre con dirección sureste hasta la presa La Boca (construida

Consulta Pública

para aumentar la dotación de agua de Monterrey) y de aquí continúa con el nombre de Río San Juan, cambiando su dirección hacia el noreste y recibiendo por la izquierda las aportaciones del Río Santa Catarina y por la derecha, las del Río Ramos.

El predio forma parte de la cuenca del Río Pesquería, dentro de la región hidrológica Bravo- Conchos. El Río Pesquería es el cauce principal cercano, atravesando gran parte del municipio; su origen está en las sierras al poniente de Monterrey y fluye ~170 km hacia el oriente hasta unirse al Río San Juan. La mayor parte del año su caudal es intermitente, con escurrimientos esporádicos tras lluvias intensas. Sin embargo, existen arroyos locales (p. ej. Ayancual, Sabinal, La Tigra) que pueden conducir agua de lluvia estacional. No se reportan cuerpos de agua permanentes dentro o adyacentes al predio. Riesgo de inundación: dado el carácter plano de la zona y la presencia del río, el sitio podría estar expuesto a inundaciones en eventos extremos. De hecho, se han documentado desbordamientos parciales del Río Pesquería durante tormentas fuertes recientes (alcanzando ~85% de su capacidad). Es imprescindible verificar la altimetría del terreno frente a niveles de avenida (e.g., periodo de retorno de 50-100 años) para evaluar la necesidad de obras de drenaje o elevación del terreno. La calidad del agua subterránea corresponde al acuífero Pesquería-San Juan; el nivel freático en esta zona llana podría ser relativamente somero.

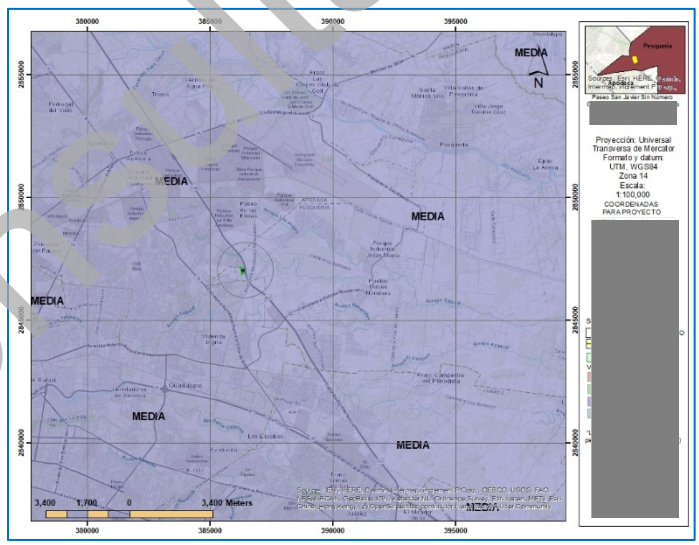


Figura IV.15.- Vulnerabilidad de la región a inundaciones con un nivel Medio. CENAPRED\hidrometeorológicos\Vulnerabilidad por inundaciones (2014). Escalas 1:100,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Consulta Pública

✓ **Embalses y cuerpos de agua**

En el Sistema Ambiental y el sitio del proyecto no se registró ningún embalse o cuerpo de agua permanente, sin embargo, en la parte sur fuera del predio esta la corriente de agua definida perene llamado “Sabinal” y en la parte norte fuera del predio del proyecto se encuentra el Rio Pesquería a una distancia de 7.3 km de distancia a los cuales no se pretende realizar ningún tipo de afectación.

✓ **Acuíferos disponibles**

Aguas subterráneas.

En cuanto a la hidrología subterránea el acuífero que ocupa la totalidad del área donde se encuentra ubicado el predio tiene, de acuerdo con la CONABIO, la siguiente denominación:

Área Metropolitana de Monterrey.

El acuífero *Área Metropolitana De Monterrey*, definido con la clave 1906 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA se localiza en la porción centro-occidental del estado de Nuevo León, en el límite con el Estado de Coahuila, entre los paralelos 25° 51’ y 25° 49’ de latitud norte y entre los meridianos 100° 01’ y 100° 32’ de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 905 km^2.

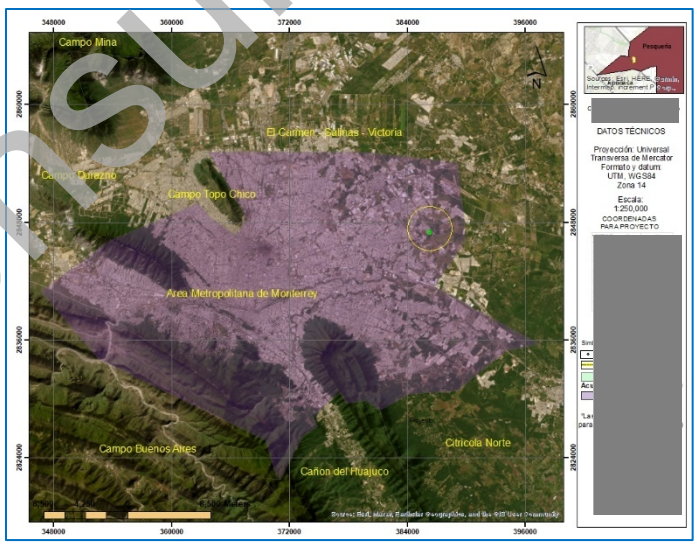


Figura IV.16.- Acuíferos disponibles en el sitio del proyecto. CONAGUA (2020). Escalas 1:250,000 Procesados en el software ArcGIS versión 10.8

Consulta Pública

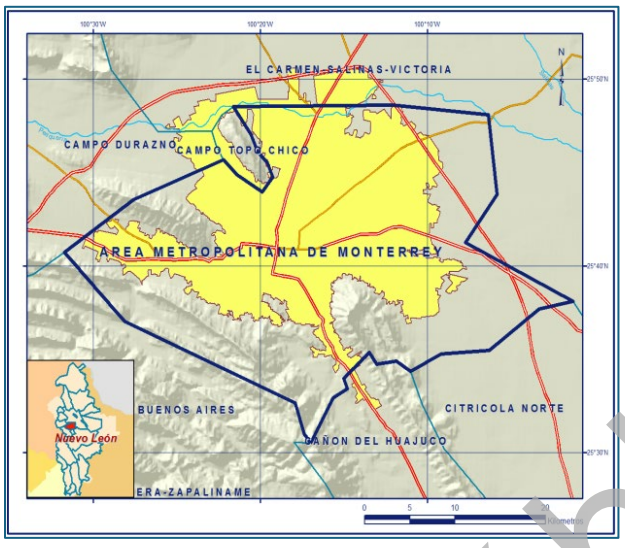


Figura IV.17.- Acuífero 1906

https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/nleon/DR_1906.pdf

Tipo de acuífero.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, así como los cortes litológicos de pozos permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido por un medio granular y otro fracturado. La porción superior está conformada por sedimentos aluviales, de granulometría variada, así como conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar algunas decenas de metros en el centro de los valles; debajo de ellos se presentan lutitas fracturadas y alteradas. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias, principalmente lutitas de la Formación Méndez, cuando presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las calizas cretácicas y jurásicas representan un acuífero que presenta condiciones de semiconfinamiento y confinamiento, debido a que están sobreyacidas por lutitas y lutitas calcáreas.

Recarga total media anual (R).

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 143.7 hm3 /año, todos ellos son de recarga natural.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA). El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 11,512,878 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero

Consulta Pública

- ✓ **Análisis de la calidad del agua**

Debido a que se prevé que no habrá afectación a ningún cuerpo de agua no fue necesario lleva a cabo estudios de caracterización química del recurso hídrico ni análisis de su calidad.

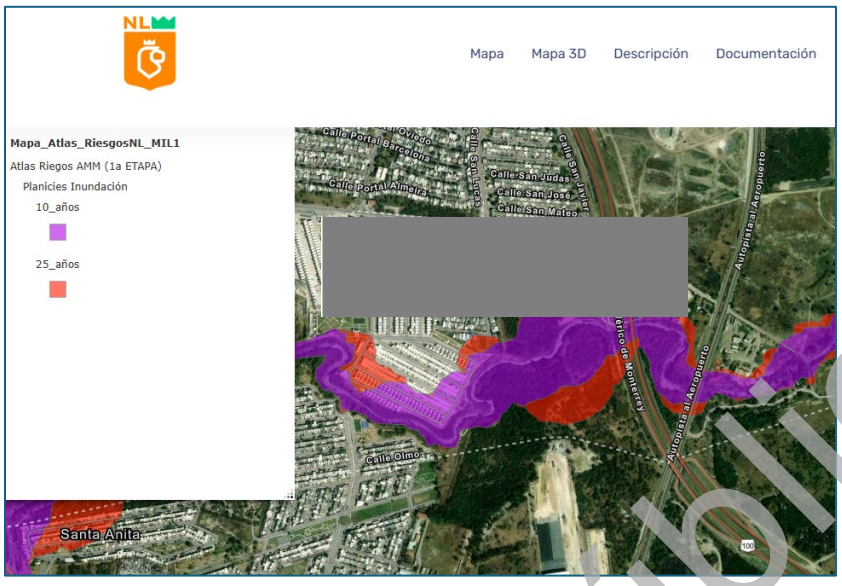
- ✓ **Análisis del Riesgo de Inundación del predio con relación al atlas de riesgo del Gobierno del Estado.**

México es afectado por varios tipos de fenómenos Hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. De esta manera, el país está expuesto, principalmente, a la acción violenta de algunos agentes atmosféricos como:

- Ciclones Tropicales
- Inundaciones
- Tormentas De Granizo
- Heladas Y Nevadas
- Tornados
- Viento
- Sequias
- Erosión
- Frente Frio

Particularmente el estado de Nuevo León no cuenta con litorales, pero se ha visto afectado frecuentemente por diversos Fenómenos Hidrometeorológicos, entre ellos, podemos ejemplificar al huracán Gilberto, la tormenta tropical Gabrielle, Huracán Emily, Huracán Erika y últimamente el Huracán Alex los cuales han afectado a la población nuevoleonesa, sus bienes y su entorno. Las condiciones topográficas hacen del área metropolitana de Monterrey una zona de gran riesgo, ya que es muy susceptible de ser afectado por Inundaciones tanto Pluviales, como Fluviales, además de provocar con la lluvia pavimentos resbaladizos y con ello una gran cantidad de accidentes y embotellamientos20. Por ello, se entiende que el riesgo por fenómeno hidrometeorológico de mayor preocupación para el estado de Nuevo León es el de inundación, por lo que este fue el que se evaluó para el área del proyecto, se cita a continuación. Con los datos obtenidos de la Comisión Nacional del Agua, se registró para la zona en la cual se realizará el proyecto una precipitación pluvial media anual que va desde los 400 a los 600 mm, lo cual indica que el predio es susceptible a inundaciones, en un grado medio según el Atlas de Riesgo.

Consulta Pública



Fuente: *https://atlas.nl.gob.mx/*

IV.2.2 Aspectos bióticos

De manera inicial se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica para la obtención de la información biótica de la zona, de tal forma que pudieran definirse preliminarmente para la flora aspectos como tipo(s) y distribución, considerando también aquella distribuida en el Sistema Ambiental. Posteriormente, para la implementación del muestreo vegetativo, se realizaron recorridos en el predio y área de influencia, llevando a cabo primeramente una visita de reconocimiento en donde se valoraron específicamente las condiciones ambientales existentes, que sirvieran de base para la planeación y ejecución de los trabajos.

La cubierta vegetal original del municipio de Pesquería correspondía principalmente a matorral subarbustivo y arbustivo de tipo mezquital (matorral espinoso tamaulipeco), intercalado con pastizales naturales en las partes bajas. Actualmente, debido a las actividades humanas, alrededor de 67% del territorio municipal se destina a uso agrícola y solo ~24% conserva matorral nativo, además de 7% de pastizales. En el predio específico, si bien ha sido perturbado, se espera la presencia de fragmentos de matorral secundario.

Las especies vegetales dominantes en este ecosistema incluyen árboles y arbustos xerófilos típicos del noreste de México, como mezquite (*Prosopis glandulosa*), huizache (*Acacia farnesiana*), anacahuita (*Cordia boissieri*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*) y barreta (*Karwinskia humboldtiana*), entre otras. Estas plantas

Consulta Pública

están adaptadas al clima semiárido, con hojas pequeñas o espinas, y conforman un estrato arbustivo denso de 2–4 m de altura. En zonas de riberas y bajos donde hay más humedad, puede encontrarse vegetación de galería con dominancia de álamos y hierbas; mientras que en potreros abandonados proliferan herbáceas y pastos invasores.

Dado el alto grado de modificación por agricultura y desarrollos, la cobertura vegetal actual en el sitio es principalmente matorral secundario bajo y pastizal ruderal, con parches aislados de árboles nativos (ej. mezquites dispersos). No se reporta la presencia de vegetación forestal densa ni especies arbóreas de gran tamaño en el predio.

a) Vegetación terrestre

Uso de Suelo y Vegetación Serie VII.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie VII (contiene la información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes de satélite Landsat TM5 seleccionadas del año 2021; Esta interpretación está apoyada con trabajos de campo):

El ***sistema ambiental***, ***el Área de influencia del proyecto y el Proyecto*** presentan el siguiente uso de suelo y vegetación:

INTERSECCIÓN USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	RESUMEN SISTEMA AMBIENTAL USV serie VII (2021)	RESUMEN ÁREA DE INFLUENCIA USV serie VII (2021)	RESUMEN PREDIO DEL PROYECTO USV serie VII (2021)
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	142.70	45.92	
PASTIZAL INDUCIDO	32.13		
ASENTAMIENTOS HUMANOS	102.30	35.59	1.528219

Tabla IV.32.- Uso de suelo y vegetación presente en el sistema ambiental, área de influencia y proyecto

Definiciones de los usos de suelo presentes en el municipio según la Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie VI del INEGI:

- **Pastizal inducido**: Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo

Consulta Pública

clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

- **gricultura *de riego***. - Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua

- **Asentamientos humanos**. - El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

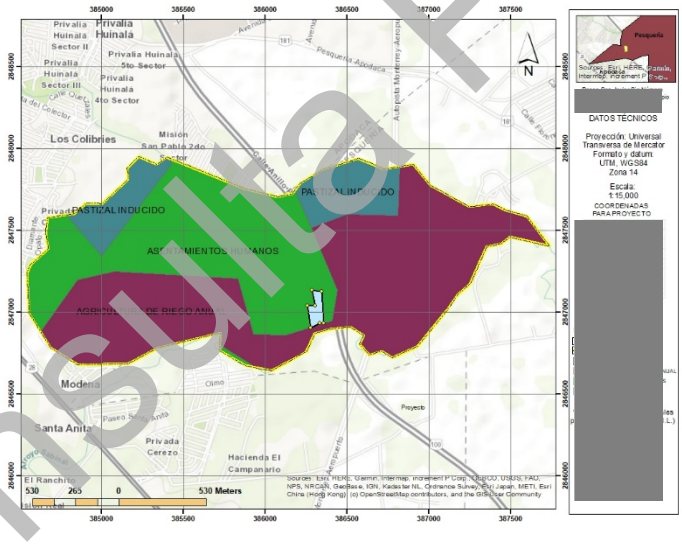


Figura IV.18.- Intersección del Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI (2021). Procesada en ArcGIS versión 10.8 (2019)

En cuanto a la vegetación, el área presenta suelo compactado y zonas de terracería, con cobertura vegetal compuesto principalmente por malezas y pastos como *Cynodon dactylon* y *Panicum maximum*.
Asimismo, se identificó la presencia de arbolado distribuido en la periferia y en algunas secciones internas del predio, con especies como *Ehrethia anacua* (anacua), *Celtis laevigata* (palo blanco), *Acacia greggii* (uña de gato), *Bumelia celastrina* (coma) y *Prosopis glandulosa* (mezquite), proporcionando cobertura parcial en ciertas áreas.

Consulta Pública

Predominantemente vegetación secundaria arbustiva o matorral, con áreas de suelo natural expuestas. La vegetación parece corresponder a una etapa de regeneración, sin indicios de aprovechamiento agrícola ni forestal activo

De acuerdo con la cartografía de Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI. Continuo Nacional, el predio propuesto para el proyecto se encuentra con Vegetación tipo Agricola Pecuario Forestal (APF).

Vegetación tipo Agrícola Pecuario Forestal (APF).

Descripción de la metodología de muestreo en campo que se llevó a cabo para la caracterización de la vegetación en el área sujeta a cambio de uso del suelo, presentando un análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, asimismo el tamaño de la muestra debe tener niveles de confianza no menores al 95 0/0. Incluir mapas donde se identifiquen las áreas muestreadas, así como presentar las coordenadas UTM de la localización de los sitios de muestreo (de ser transectos las coordenadas de punto inicial y punto final con el dato de largo y ancho, de ser circulares las coordenadas del punto central con el dato del radio) y anexar dichas coordenadas en archivo digital.

Diseño de Muestreo utilizado en el área del proyecto

El muestreo se utilizó en el área de CUSF fue el aleatorio en donde los sitios de muestreo se distribuyeron aleatoriamente en él era propuesta para CUSF y en áreas aledañas para representatividad de la cuenca/subcuenca.

Número total de sitios muestreados.

Se muestrearon 2 sitios de los denominados dimensiones fijas, de forma rectangular con una superficie de 200 m^2 cada sitio (20m x 10m) cubriendo una superficie muestreada total de 400 m^2 equivalente a 0.04 ha., representando esto el 2.6 % de Intensidad de Muestra.

La intensidad de los muestreos es una de las variables más importantes en los inventarios forestales para poder hacer inferencia sobre las poblaciones de especies de interés comercial ya que dependiendo de la intensidad de los muestreos se puede tener certeza sobre el comportamiento de las especies por estudiar, para determinar esta intensidad de muestreo fue atreves del siguiente proceso estadístico:

Consulta Pública

Este tamaño de la muestra se considera representativo en virtud de que la vegetación en estas áreas no se presenta muy heterogénea.

Lo cual se representa de la siguiente manera:

15,280 m2 = 100 %

400 m2 = 2.6%

Para la caracterización de los elementos vegetales presentes en el área de estudio, y la posterior estimación de los parámetros ecológicos, se utilizó el "Método del Cuadrante"; técnica seleccionada debido a su eficiencia y nivel de precisión para muestrear las comunidades de tipo arbóreo y arbustivo en la región. Los cuadrantes pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar.

Para realizar el muestreo de la flora representativa de las comunidades vegetales del polígono para cambio de uso de suelo, se realizó conteo directo y estimación de parámetros de especie, altura, diámetro y cobertura de copa, en 2 sitios rectangulares de 20 x 10 m (200 m^2) que normalmente se recomiendan y se utilizan para especies de matorral o de zonas áridas, estos 2 sitios representan una intensidad de muestreo de 2.6% en relación a la superficie del proyecto de 1.528 ha, la intensidad de muestreo establece en la Norma Oficial Mexicana para aprovechamientos maderables, de 2%, lo cual, para este caso, supero al 2% que establece dicha norma.

Para el muestreo de especies herbáceas se realizaron sitios de 1 m^2 dentro de los mismos sitios de muestreo para estrato arbóreo y arbustivo.



Figura IV.19 Ubicación de los sitios de muestreo del proyecto.

Consulta Pública

Punto	Orden	X	Y
Cuenca	1	[redacted]	
Cuenca	2		
PROYECTO	3		
PROYECTO	4		

Tabla IV.33 Ubicación de sitios de muestreo en coordenadas UTM WGS 84, zona 14.

Cada una de las parcelas o unidades de muestreo fue delimitada con cuerdas, y dentro de los límites se contabilizó el número de plantas de cada una de las especies que ahí se encontraron, midiendo el diámetro normal a 1.30 m en especies arbóreas y/o el diámetro basal a 10 cm para especies arbustivas o de fustes delgados como la mayoría de las especies ahí presentes, la altura total y la cobertura de cada planta, tomada de norte a sur y de oriente a poniente, utilizando cinta métrica flexible, para posteriormente calcular la cobertura por especie para todos los estratos del área.

En cada sitio de muestreo se efectuó primeramente un reconocimiento sobre el número de estratos presentes y las especies que los integran, especificando aspectos como: tipo de vegetación, altitud y coordenadas (geográficas y UTM), realizando a continuación la identificación de las especies y las mediciones correspondientes. Los cuadrantes se delimitaron con cuatro estacas y una cuerda, contabilizando el número de ejemplares por especie cuando la mitad o más de los individuos se localizaban dentro de los límites, no considerándose en caso contrario su presencia.

Se inventariaron **2 sitios** de muestreo, en los cuales se obtuvieron los siguientes parámetros: número de individuos presentes, diámetro normal (DAP) y/o diámetro basal y la altura total y cobertura del área foliar, para lo cual se dividió cada parcela de muestreo en cuatro partes, solo para facilitar la medición de individuos, y para el estrato herbáceo, el número de individuos y la cobertura foliar, utilizando una parcela de un metro cuadrado dentro de los cuadrantes. Posteriormente se calculó el volumen forestal a remover.

En total se encontraron en el predio para el proyecto en los 2 sitios muestreados, las siguientes especies de Vegetación tipo Agrícola-Pecuario-Forestal (APF), en los tres estratos, las cuales se enumeran en las siguientes tablas:

Consulta Pública

ARBOREO										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	10.0	2.6	4	40	0.0102	0.0408	0.4084	2.0
2	Palo blanco	*Celtis laevigata*	20.0	3.0	3	30	0.0471	0.1414	1.4137	3.0
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	8.0	2.0	5	50	0.0050	0.0251	0.2513	3.0
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	10.0	2.5	4	40	0.0098	0.0393	0.3927	2.0
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	14.0	2.0	2	20	0.0154	0.0308	0.3079	2.0
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	10.0	2.0	2	20	0.0079	0.0157	0.1571	2.0
							0.0252	**0.0701**	**0.7006**	**6.0**

Tabla IV.34 Resultados obtenidos

Consulta Pública

Continuación Resultados obtenidos

ARBUSTIVO										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	1.0	0.9	5	50	0.0000	0.0002	0.0018	0.2
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1.0	0.6	1	10	0.0000	0.0000	0.0002	0.1
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1.0	0.5	11	110	0.0000	0.0002	0.0022	0.1
4	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1.0	1.2	1	10	0.0000	0.0000	0.0005	0.1
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	0.8	2.0	5	50	0.0001	0.0003	0.0025	0.2
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0.4	0.5	2	20	0.0000	0.0000	0.0001	0.1
3	Uña de gato	*Acacia greggii*	0.7	0.5	2	20	0.0000	0.0000	0.0002	0.2

Consulta Pública

Continuación Resultados obtenidos

HERBACEAS										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*			1	10	0.0000	0.0000	0.0004	0.20
2	Chile piquín	*Capsicum annuum*			7	70	0.0000	0.0000	0.1347	0.16
3	Hierba de pantano	*Iva annua*			2	20	0.0000	0.0000	0.0031	0.15
4	Trompillo	*Ipomoea hederacea*			1	10	0.0000	0.0000	0.0004	0.30
5	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*			2	20	0.0000	0.0000	0.0031	0.35
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**No. Individuos/sitio**	**No. Individuos/ha**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
1	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*			2	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.25
2	Trompillo	*Solanum elaeagnifolium*			3	30	0.0000	0.0000	0.0000	0.42

Consulta Pública

Continuación Resultados obtenidos

CACTACEAS										
SITIO 1	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted].00							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**Individuos/sitio No.**	**Individuos/ha No.**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
0	Ninguno	*Ninguno*	0	0.0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0
SITIO 2	**Coordenadas UTM**	[redacted]	[redacted]							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**Individuos/sitio No.**	**Individuos/ha No.**	**VOL/IND (m3 vta)**	**Volumen/Sitio (m3 vta)**	**Volumen/Ha (m3 vta)**	**Cobertura m2**
0	Ninguno	*Ninguno*	0	0.0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0

Consulta Pública

- ✓ **Metodologías para la evaluación de la cubierta vegetal en el predio.**

Para corroborar que la vegetación del área de estudio se ajuste a lo establecido en la literatura y obtener datos cuantitativos sobre su composición y estructura, se realizaron recorridos en la superficie arbolada que ocupa el predio con el fin de analizar los componentes florísticos; estableciéndose 2 parcelas de muestreo de 20 m x 10 m (200 m2) cada una, en las cuales se determinaron el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, se lograron identificar **16 especies** en los tres estratos, **cuatro en el arbóreo**, **seis en el arbustivo**, **seis en el herbáceo** y **0 cactáceas**, de las cuales **ninguna** se encuentra **incluida** en la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** por lo que no se requiere de medidas de protección especial para su conservación, posteriormente con estos datos se realizaron estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (D) y Frecuencia (F), utilizando las siguientes fórmulas:

En los sitios de muestreo se determinaron el diámetro normal, la altura, el diámetro de la copa, la altura y el número de individuos por especie, para realizar posteriormente las estimaciones de densidad, dominancia y frecuencia, utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Densidad} = \frac{Ni}{A}$$

Dónde:

Ni= Número de individuos de la especie i.

A = Área muestreada.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{Di}{Dt} * 100$$

Dónde:

Di= Densidad de la especie i.

Dt = Densidad total (de todas las especies).

La D**ENSIDAD** se refiere a la relación de la abundancia de las especies, comparada con un total existente (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991).

$$\text{Dominancia} = \frac{Ai}{A}$$

Dónde:

Ai = Área de la copa de la especie i.

Consulta Pública

A = Área muestreada.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{Di}{Dt} * 100$$

Dónde:

Di = Dominancia de la especie i.

A = Dominancia total (de todas las especies).

La **DOMINANCIA** es un parámetro que permite estimar el grado de participación de las especies en la comunidad (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991).

$$\text{Frecuencia} \quad \frac{Ni}{Ni}$$

Dónde:

Ni = Número de individuos la especie i.

N = Suma de los individuos de todas las especies.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{Fi}{Ft} * 100$$

Dónde:

Fi = Frecuencia la especie i.

Ft = Frecuencia total (de todas las especies).

La FRECUENCIA es un parámetro que permite estimar la distribución de las especies, siendo fundamental para conocer la estructura de la comunidad (Heiseke, et al., 1985; citado por Rocha, 1995).

- **Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI).**

El índice de Valor de Importancia (**IVI)** es un índice desarrollado por Curtis y Mc Intosh en 1951, principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados o en diferentes tipos de vegetación; es decir, es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia.

Consulta Pública

El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el **IVI** es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100.

El valor de **IVI** similar para diferentes especies registradas en el inventario, sugiere una igualdad o semejanza de bosques bajos en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.

En el caso específico del presente estudio, y con base en las características morfológicas de cada especie, fueron definidos tres estratos vegetales, identificados como "estrato arbóreo" "estrato arbustivo", y "estrato herbáceo".

DENSIDAD ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	5	0.005	37	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	4	0.004	30	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	3	0.003	19	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	2	0.002	15	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.014	100		

Tabla IV.35 Especies y su densidad en el área para el cambio de uso de suelo del estrato arbóreo.

DOMINANCIA ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	3.0	0.003	32	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2.0	0.002	21	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	2.5	0.003	26	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	2.0	0.002	21	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.010	100		

Tabla IV.36 Especies y su dominancia en el área para el cambio de uso de suelo del estrato arbóreo.

Consulta Pública

FRECUENCIA ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	1	0.167	17	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2	0.333	33	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	2	0.333	33	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1	0.167	17	NO NOM	NO ENDEMICA
			6	1.000	100		

Tabla IV.37 Especies y su frecuencia en el área para CUSF del estrato arbóreo.

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ESTRATO ARBOREO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad R**	**Dominancia R**	**Frecuencia R**	**IVI**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	37	32	17	85	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	30	21	33	84	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Palo blanco	*Celtis laevigata*	19	26	33	78	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	15	21	17	53	NO NOM	NO ENDEMICA

Tabla IV.38 Especies con Índice de Valor de Importancia área cambio de uso de suelo estrato arbóreo.

De acuerdo con la tabla anterior la **Anacua** resulto con IVI más elevado con **85 puntos,** seguido por el **Mezquite con 84 puntos**, el **Palo blanco con 78** puntos, y el **Limoncillo** con **53** puntos.

DENSIDAD ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**Categoria NOM**	**Endemismo**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	5	0.005	23	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1	0.001	5	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	11	0.011	50	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2	0.002	9	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1	0.001	5	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	2	0.002	9	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.022	100		

Tabla IV.39 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo del estrato arbustivo

Consulta Pública

DOMINANCIA ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	0.2	0.0002	27	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	0.1	0.0001	11	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	0.1	0.0001	16	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0.1	0.0001	16	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	0.1	0.0001	8	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	0.2	0.0002	21	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.0007	100		

Tabla IV.40 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo estrato arbustivo.

FRECUENCIA ESTRATO ARBUSTIVO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	2	0.286	29	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
			7	1	100		

Tabla IV.41 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo del estrato arbustivo.

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ESTRATO ARBUSTIVO								
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad R**	**Dominancia R**	**Frecuencia R**	**IVI**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	23	27	29	79	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Cruceto	*Randia aculeata*	5	11	14	30	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	50	16	14	81	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	9	16	14	40	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	5	8	14	27	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	9	21	14	44	NO NOM	NO ENDEMICA
			100	100	100	300		

Tabla IV.42 Especies y su Índice de Valor de Importancia en área cambio de uso de suelo arbustivo.

Consulta Pública

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior la Anacua resultó con el valor más alto con 29 puntos.

DENSIDAD ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. De Ind.**	**Densidad**	**Densidad relativa**	**Categoria NOM**	**Endemismo**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	1	0.001	7	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	7	0.007	47	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	1	0.001	7	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	2	0.002	13	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.015	100	NO NOM	NO ENDEMICA

Tabla IV.43 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo

DOMINANCIA ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m3**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	0.20	0.0002	14	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	0.25	0.0003	18	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	0.16	0.0002	11	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	0.15	0.0002	11	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	0.30	0.0003	21	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	0.35	0.0004	25	NO NOM	NO ENDEMICA
				0.0014	100		

Tabla IV.44 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo.

FRECUENCIA ESTRATO HERBACEO							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	2	0.286	29	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	1	0.143	14	NO NOM	NO ENDEMICA
			7	1.000	100		

Tabla IV.45 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo del estrato herbáceo

Consulta Pública

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ESTRATO HERBACEO								
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad R**	**Dominancia R**	**Frecuencia R**	**IVI**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	7	14	14	35	NO NOM	NO ENDEMICA
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	13	18	14	45	NO NOM	NO ENDEMICA
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	47	11	14	72	NO NOM	NO ENDEMICA
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	13	11	14	38	NO NOM	NO ENDEMICA
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	7	21	29	57	NO NOM	NO ENDEMICA
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	13	25	14	52	NO NOM	NO ENDEMICA
						300		

Tabla IV.46 Especies y su Índice de Valor de Importancia área cambio de uso de suelo estrato herbáceo.

De acuerdo con la tabla anterior el Chile piquín resultó con el IVI Más elevado con 72 puntos.

DENSIDAD DE CACTACEAS							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Individuos No.**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
0	Ninguno	*Ninguno*	**0**	0.0000	**0**	**0**	**0**
				0.0000	**0**		

Tabla IV.47 Especies y su densidad en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas

DOMINANCIA DE CACTACEAS							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Cobertura m2**	**Dominancia**	**Dominancia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
0	Ninguno	Ninguno	0.0	0.0000	0	0	0
				0.0000	0		

Tabla IV.48 Especies y su dominancia en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas.

FRECUENCIA DE CACTACEAS							
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Presencia**	**Frecuencia**	**Frecuencia relativa**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
0	Ninguno	Ninguno	0	0.000	0	0	0
			0	0.000	0		

Tabla IV.49 Especies y su frecuencia en el área para cambio de uso de suelo de cactáceas

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE CACTACEAS								
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Densidad r**	**Dominancia r**	**Frecuencia**	**dice valor Importanc**	**CATEGORIA NOM**	**ENDEMISMO**
0	Ninguno	Ninguno	0	0	0	0	0	Ninguno
			0	0	0	0		

Tabla IV.50 Especies y su Índice de Valor de Importancia en área cambio de uso de suelo cactáceas.

Consulta Pública

No se encontraron cactáceas en el área para el proyecto.

Comparativo del número de individuos por ha, se presenta en las siguientes tablas:

Comparativo ind/ha estrato arbóreo área CUSF vs área Cuenca				
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. Ind/ha cusf**	**No. Ind/ha subcuenca**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	50	0
2	Ebano	*Ebanopsis ebano*	0	20
3	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	40	155
4	Palo blanco	*Celtis laevigata*	25	20
5	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	20	10
6	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	0	45
Total			**135**	**250**

Comparativo ind/ha estrato arbustivo area cusf vs área Cuenca				
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. Ind/ha cusf**	**No. Ind/ha subcuenca**
1	Anacua	*Ehretia anacua*	50	60
2	Cruceto	*Randia aculeata*	10	10
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	110	110
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	20	40
5	Tepeguaje	*Leucaena leucocephala*	10	10
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	20	30
Total			**220**	**260**

Comparativo ind/ha estrato herbáceo área cusf vs área Cuenca				
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. Ind/ha cusf**	**No. Ind/ha subcuenca**
1	Ajenjo	*Artemisia biennis*	10	30
2	Coma	*Sideroxylon lanuginosum*	20	30
3	Chile piquín	*Capsicum annuum*	70	90
4	Hierba de pantano	*Iva annua*	20	30
5	Trompillo	*Ipomoea hederacea*	20	40
6	Altamisa	*Ambrosia artemisiifolia*	20	20
Total			130	190

Comparativo ind/ha cactáceas áreas cusf vs área Cuenca				
No. sps	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**No. Ind/ha cusf**	**No. Ind/ha subcuenca**
0	Ninguna		0	0
Total			0	0

Consulta Pública

Las tablas anteriores muestran que todas las especies del predio para el cambio de uso de suelo, están representadas en los tres estratos en la subcuenca y supera el número de individuos por hectárea en la sumatoria total de todas las especies a los de la subcuenca del predio para cambio de uso de suelo, además existen más especies en la subcuenca que en el área propuesta para cambio de uso de suelo, lo cual nos indica que las especies que se eliminaran con el cambio de uso de suelo propuesto no están en peligro su persistencia en el ecosistema.



Figura IV.20 Sitios de muestreo en el área para cambio de uso de suelo.

Punto	Orden	X	Y
Cuenca	1		
Cuenca	2		
PROYECTO	3		
PROYECTO	4		

Ubicación de sitios de muestreo

Consulta Pública

b) Fauna

La fauna silvestre en la región de Pesquería es la característica del matorral tamaulipeco y zonas agrícolas del noreste. Históricamente se registran mamíferos medianos como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), coyote (*Canis latrans*), liebre (*Lepus californicus*) y conejo serrano (*Sylvilagus*) en las áreas menos perturbadas. También se ha reportado la presencia de jabalí (pecarí de collar o cerdo feral) y lince (probablemente *Lynx rufus*, conocido localmente como gato montés), aunque en densidades bajas debido a la reducción del hábitat. Pequeños mamíferos como tlacuaches (*Didelphis*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), ardillas terrestres y murciélagos insectívoros también podrían habitar la zona.

Entre los reptiles destacan especies tolerantes al ambiente perturbado, por ejemplo, víbora de cascabel (*Crotalus atrox*), culebra ratonera (*Bogertophis subocularis*) y lagartijas como la lagartija espinosa (*Sceloporus*) que son comunes en matorrales semiáridos de Nuevo León.

La herpetofauna incluye además sapos y ranas en las pozas temporales tras las lluvias. La avifauna es variada: se observan aves residentes propias de matorral y áreas abiertas, como correlimos y chorlitos en las zonas encharcables, así como tortolitas (*Columbina*), palomas alas blancas (*Zenaida asiatica*), codornices (*Colinus virginianus*), calandrias (*Icterus*) y otras aves canoras. Rapaces como el halcón cernícalo (*Falco sparverius*) y el caracara (*Caracara cheriway*) patrullan estas llanuras. Dada la matriz dominante de campos de cultivo y asentamientos, la fauna mayor se encuentra relegada a los parches de hábitat natural a lo largo de cañadas y bordes de río (que funcionan como corredores biológicos).

En general, la biodiversidad local ha disminuido por la transformación del suelo, quedando la fauna restringida a especies generalistas y de alta movilidad que pueden coexistir con la agricultura y urbanización.

Dentro del área del proyecto y su entorno, la diversidad de especies faunísticas es baja, esto debido a la gran presión que ha ejercido la influencia humana esto mediante el desarrollo habitacional de fraccionamientos vecinos y los servicios requeridos para su mantenimiento además de la afluencia de tráfico hacia esos destinos, siendo el grupo mejor representado el de las aves, seguida esta por los insectos, poco conocido éste grupo por la forma imperceptible que se presentan y, en muy baja escala se tiene al grupo de mamíferos y reptiles entre otros de menor importancia.

Consulta Pública

Peces. - No existen cuerpos de agua en el predio y su entorno cercano.

Muestreo.

Metodología.

Metodología Para aves.

En el caso de las aves, la Vegetación de APF presente en el área del proyecto tiene importancia o relevancia baja dada la superficie disponible pequeña para este grupo de fauna silvestre, pero de todas maneras esta superficie puede proporcionarles alimentación y refugio, tanto a las especies residentes como a las especies migratorias que lo ocupan durante el invierno o bien lo utilizan como corredor en sus recorridos hacia latitudes situadas hacia al sur (Rappole,1995).

Utilizando el mismo sitio de muestreo de vegetación de 200 m2 se procedió a ubicar la presencia de aves, mediante observación directa con el apoyo de binoculares, o por el canto y por la presencia de nidos con presencia de huevos o polluelos o nidos abandonados, etc.
Fotos de observación de aves en los muestreos.

Para la determinación específica de los ejemplares se utilizó la Guía del Observador de aves de Nuevo León Alidia Madero Farias/María de La Luz Sada.

Metodología Para mamíferos.

Utilizando los mismos muestreos para vegetación, se determinó su presencia por medio de la observación directa o bien por evidencias indirectas a través de sus madrigueras, excretas, huellas, nidos, cadáveres y comentarios de los lugareños. Para esto, se llevaron a cabo el monitoreo en 200 m2 de cada sitio de muestreo, a partir de las 6 de la mañana para el diurno y al medio día de las 12 a.m. a las 2 p.m., y en el atardecer a partir de las 6 o 7 de la tarde hasta el anochecer.

Para la determinación específica de los ejemplares se utilizaron las claves de mamíferos de **Hall (1981) y Aranda (2000).**

Consulta Pública

Metodología Para anfibios y reptiles.

La diversidad de la herpetofauna normalmente se evalúa por medio de métodos estándares como transectos visuales diurnos y nocturnos, y captura de reptiles con ganchos herpetológicos y bandas elásticas. Se identifica la especie y se registra la localización en coordenadas UTM o geográficas, altitud y tipo de vegetación.

Para el presente proyecto se utilizó la misma metodología excepto captura, utilizando los mismos sitios de muestreo de vegetación de 200 m2, mediante transectos visuales dentro del cuadrante, durante la mañana a partir de la 6 a.m. hasta las 10 a.m. y al anochecer a partir de las 7 p.m. hasta las 9 p.m.

Mamíferos, anfibios y reptiles terrestres.

Época/Temporalidad de muestreo.

Considerando que, por tratarse de diferentes grupos de fauna, los cuales se desarrollan en el área sujeta a CUSF y el tiempo para realizar los muestreos y los estudios es muy corta se realizan en una sola época del año, inicios de otoño y procurando aprovechar los mismos sitios de muestreos para realizar estos muestreos, reduciendo el tiempo y costo de estos estudios. Los muestreos se realizaron en una época del año, en el otoño, en el mes de octubre.

Periodos de muestreos.

El método se aplicó durante las horas crepusculares y al mediodía, para así tener cubiertas una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos, y para que de esta manera fuera más representativo el muestreo.

Tamaño de la muestra.

Se consideró la misma que para la caracterización de vegetación.

Definición de sitios de muestreo de todos los grupos de fauna silvestre.

Los muestreos para identificación de la presencia de aves, mamíferos, anfibios y reptiles fueron aprovechando los mismos sitios de muestreo de vegetación, donde se exploró minuciosamente el sitio para ubicar huellas, excretas, madrigueras, cadáveres, o avistamientos directos de los individuos o por su canto en caso de aves.

Consulta Pública

Para determinar la abundancia de fauna silvestre en sus diferentes grupos se consideraron las siguientes categorías:

De uno a dos individuos = Rara.

De tres a 10 individuos = Común.

Más de 10 individuos = Abundante.

Superficie por sitio y total muestreada para todos los grupos de fauna silvestre.

Se realizaron sitios rectangulares de 20 m x 10 m (200 m2)

Se muestreó un total de 2 sitios de 200 m2 dando un total de 400 m2.

Ubicación de los sitios de muestreo

Tabla de coordenadas UTM de la localización de los sitios de muestreo de fauna silvestre en el área para CUSF

Sitio	X	Y
1	[redacted]	
2		

Tabla IV.51 Sitios de muestreo de fauna en el área de del proyecto en coordenadas UTM WGS 84, zona 14.

En las siguientes tablas se muestran los resultados de los muestreos en el predio propuesto para el cambio de uso de suelo.

AVES DE MEXICO CONABIO. LISTA ACTUALIZADA									
ABUNDANCIA DE AVES									
No. sps.	**Nom bre Com ún**	**Nom bre Científico**	**Avistam iento**	**Canto**	**Plum as**	**N**	**Abundancia Relativa**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Residencia**
1	*Paloma alas blancas*	Zenaida asiática	x			3	Comun	NO NOM	Migratorio regional
2	*Tortolita cola larga*	*Columbina inca*	x			2	Rara	NO NOM	Residente
	Simbología								
	De 1 a 2 Rara								
	De 3 a 10 Común								
	Más de 10 Abundante								
	R: Residente								
	MI: Migratorio								

Tabla IV.52 Abundancia de aves, distribución/endemismo de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT-2010.

Consulta Pública

Subespecies reportadas para el área del proyecto de acuerdo con el listado oficial de La Norma oficial Mexicana NOM-059-2010.

* En el listado no se encontraron subespecies de aves reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ABUNDANCIA DE MAMIFEROS TERRESTRES CUSF										
No. sps.	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Avistamiento**	**Huellas**	**Excretas**	**Madriguera**	**Cadáver**	**N**	**A. Rel.**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
0	*Ninguno*	*Ninguno*						0		NINGUNA
0	*Ninguno*	*Ninguno*						0		
	Sim bología									
	De 1 a 2 Rara									
	De 3 a 10 Común									
	Más de 10 Abundante									

Tabla IV.53 Abundancia de mamíferos y su endemismo de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT-2010.

No se encontraron subespecies ni especies de mamíferos enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ANFIBIOS Y REPTILES								
No. SPS	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Avistamientos**	**Cadáveres**	**Muda**	**N**	**A.Rel.**	**Distribución/Categoría**
0	*Ninguno*	Ninguno	0	0	0	0	Ninguna	--
	Simbología							
	De 1 a 2 Rara							
	De 3 a 10 Común							
	Más de 10 Abundante							

Tabla IV.54 Abundancia de anfibios, reptiles y su distribución de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT-2010.

No se encontraron subespecies ni especies de anfibios o reptiles enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Consulta Pública

Peces observados y reportados por la literatura.

Peces. - No se definen especies de peces dentro del predio para CUSF ya que no existen cuerpos de agua, cerca ni dentro del predio.

Condiciones actuales del predio y fines a que éste será destinado.

La vegetación para el área de estudio) según la carta de Uso de Suelo Carta de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000 serie VI Monterrey G14-7, es de tipo Vegetación Agrícola-pecuaria-Forestal (**APF**).

De acuerdo con el inventario forestal registrado en campo la totalidad del área propuesta para el proyecto se encuentra cubierta con vegetación en los tres estratos.

Los fines a que el predio será destinado es la instalación de Bodegas para almacenamiento de materiales no peligrosos.

IV.2.3 Paisaje

La urbanización que se presenta en este municipio y en sus alrededores se encuentra estrechamente relacionada con la industrialización y los fraccionamientos habitacionales, los cuales han provocado una remoción de las unidades vegetales y animales debido a los proyectos realizados.

Con referencia a las áreas naturales protegidas tanto estatales como federales el predio del proyecto se encuentra a 19.6 km de la Reserva Natural Estatal Cerro del Topo Chico, a 25.4 km de la reserva Natural Estatal Sierra Las Mitras. Las Áreas Naturales Federales del “Cerro de la Silla” y de las “Parque Nacional Cumbres de Monterrey” se encuentran a 20.6 km y a 21.6 km respectivamente. No existe ningún componente paisajístico que vaya a ser afectado por el desarrollo del proyecto en estas áreas.

De forma puntual el paisaje o entorno visual sufrirá una transformación evidente a raíz del desarrollo del proyecto. Inicialmente, el sitio presenta la apariencia típica de un terreno seminatural de matorral con áreas abiertas con vegetación arbustiva dispersa; sin embargo, los elementos naturales del paisaje se verán modificados directamente por la remoción de la cubierta vegetal en el predio; siendo inevitables los efectos negativos al ecosistema por lo que coexiste la posibilidad de la aplicación de medidas de mitigación, principalmente en los siguiente:

Consulta Pública

- **Visibilidad**

El impacto al paisaje será temporal y mínimo, y sobre todo por la presencia de la maquinaria y camiones a utilizar durante la actividad de construcción. La infraestructura para construir no representa un impacto al paisaje toda vez que el proyecto se encuentra en una zona industrial siendo que el municipio de Pesquería la zona la clasifica para uso de industria ligera, comercial y de servicios así mismo el uso del suelo es permitido en virtud de que así se encuentra establecido en un Plan director Urbano. Por lo que, para disminuir el efecto de manera significativa la visibilidad de la zona se recomienda mantener libre de contaminantes de cualquier índole el área del proyecto, previniendo disminuir la generación de polvos fugitivos que alteren las características de la atmósfera durante el proceso de despalme en la superficie que comprende el cambio de uso de suelo para el proyecto.

- **Calidad paisajística**

La calidad paisajística se verá modificada debido a la remoción de vegetación (donde existe) y a la instalación de la infraestructura Industrial Durante los recorridos técnicos al sitio no se determinaron singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural, además de que el terreno no cuenta con recursos notables de carácter científico, cultural o histórico.

- **Fragilidad.**

La fragilidad de las especies de fauna silvestre tendrá un impacto negativo a corto plazo, se estima que la avifauna del sitio no se verá impactada significativamente debido a su capacidad de vuelo. En el caso de los reptiles como la lagartija escamosa, se verán a afectados esto debido al reducido o limitado habitad en el que se desarrollan, así como a su lento desplazamiento. Sin embargo, para las especies silvestres que se vean limitadas en su desplazamiento y ubicación, se darán recorridos previos a los trabajos para localizar y atrapar y así reubicar los ejemplares que se pudieran encontrar.

CONCLUSIONES

Cabe señalar que el proyecto no modificó la armonía visual, el impacto visual y el paisaje, aun y cuando el predio se encuentra dentro de un área de Industrial ligera y de servicios. Tampoco se considera que la zona tenga cualidades estéticas únicas o excepcionales y no se considera como atractivo turístico. El predio no se encuentra cerca de ningún área arqueológica o de interés histórico o de un área natural protegida. Tampoco existen zonas arqueológicas adyacentes al proyecto. El desarrollo del presente proyecto no afectará ningún área natural protegida y/o prioritaria para la conservación de algún tipo de especie o hábitat.

Consulta Pública

IV.2.4 Medio socioeconómico

El Municipio de Pesquería se encuentra localizado en la parte central del estado de Nuevo León, en las coordenadas 25º 47´ de latitud norte y 100º 3´ de longitud oeste (Figura IV.52); se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 330 m. Limita al norte con Marín y Dr. González al sur con Cadereyta Jiménez, y Apodaca. Al este con los Ramones y al oeste con Apodaca; su extensión territorial es de 307.5 Km2; con una distancia aproximada a la capital de 36 Km.

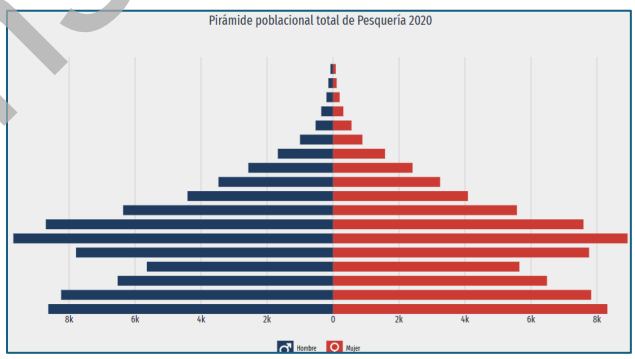
a) Demografía

Según el Censo de 1990, el municipio de Pesquería contaba con 8,188 habitantes con una densidad de 27 Hab./km2. El Censo presentó 4,236 hombres y 3,952 mujeres. En ese padrón su población fue eminentemente rural.

Es importante señalar que para el año 2000, según los resultados del Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, en el municipio se computaron 11,321 habitantes, de los cuales 5,850 son hombres y 5,471 son mujeres.

De acuerdo con los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 12,258 habitantes.

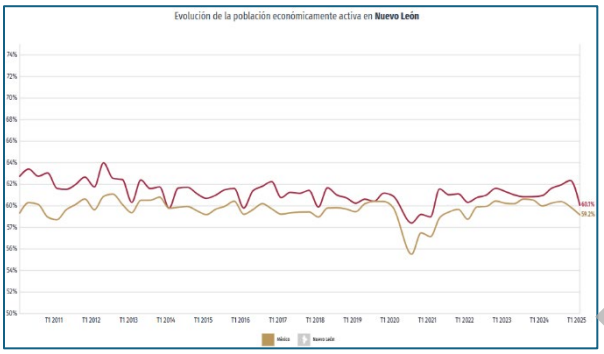
Para el año 2020 la población total de Pesquería fue 147,624 habitantes, siendo 48.5% mujeres y 51.5% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (18,616 habitantes), 0 a 4 años (16,945 habitantes) y 30 a 34 años (16,296 habitantes). Entre ellos concentraron el 35.1% de la población total.



En el primer trimestre de 2025, la tasa de participación laboral en **Nuevo León** fue 60.1%, lo que implicó una disminución de 2.28 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (62.3%). La tasa de

Consulta Pública

desocupación fue de 2.75% (80.6k personas), lo que implicó un aumento de 0.15 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.61%)



- **Servicios**

En la mayoría de las comunidades se cuenta con agua potable y drenaje urbano, también alumbrado público y limpieza de vías públicas. Un bajo porcentaje de pavimentación y un mínimo grupo de policías para seguridad.

- **Medios de comunicación.**

Por su cercanía a la capital del estado se reciben la mayoría de los periódicos que se editan y se escuchan con facilidad las estaciones de radio y todos los canales de televisión.

- **Vías de acceso.**

Por este municipio atraviesa la carretera Miguel Alemán, además, existe comunicación a Cadereyta, Dr. González, Ramones, y una carretera que va desde el extremo poniente donde se encuentra la comunidad de Zacatecas hasta el final en la parte oriente y que corresponde a la comunidad de Santa María La Floreña entroncando con la carretera a Ramones

- **Medios de transporte.**

En el transporte público se cuenta con una ruta de transporte urbano y suburbano que brindan servicio regular de transportación del Municipio de Pesquería a la Ciudad de Monterrey y su área Metropolitana.

- **Centros de salud.**

Las gráficas muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural o urbano y por tipo de establecimiento hasta enero de 2023.

Consulta Pública

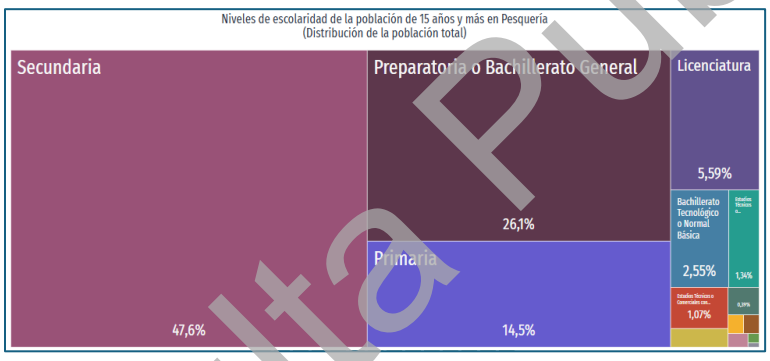
- **Vivienda.**

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 68.7% y 18%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 72.1% y 22.6%, respectivamente

Educación.

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Pesquería según el grado académico aprobado.

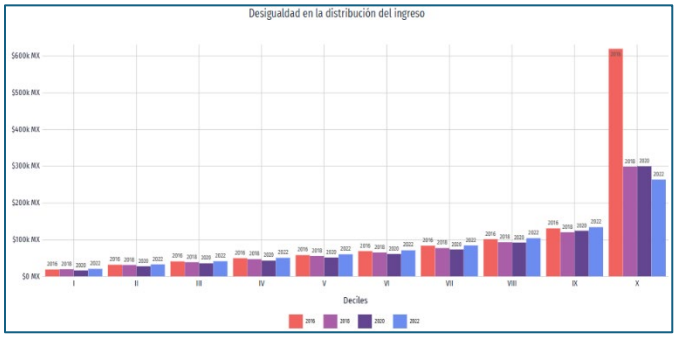
En 2020, los principales grados académicos de la población de Pesquería fueron Secundaria (47.3k personas o 47.6% del total), Preparatoria o Bachillerato General (25.9k personas o 26.1% del total) y Primaria (14.4k personas o 14.5% del total).



Rezago social.

El ingreso corriente total promedio trimestral por hogar en deciles de hogares en **Nuevo León** comparando los años 2016, 2018, 2020 y 2022.

En Nuevo León, el 10% de los hogares de menores ingresos (primer decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de $16k MX en 2022, mientras que el 10% de los hogares de mayores ingresos (décimo decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de $299k MX en el mismo periodo.



Consulta Pública

b) Factores socioculturales

En lo que se refiere a factores socioculturales que pudieran relacionarse de algún modo con el proyecto, se pueden mencionar los siguientes: el nivel de aceptación del proyecto en términos generales es bueno, ya que este tipo de proyectos son económicamente benéficos principalmente por la generación de empleos tanto directos como indirectos.

En cuanto al valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, es preciso mencionar que no se presentan estas condiciones en la superficie del proyecto.

En el aspecto de los patrimonios históricos, se hace mención no existen evidencias arqueológicas en la zona de estudio ni en sus áreas aledañas.

Actividades culturales y religiosas.

Música: Lo más representativo del municipio son los grupos populares denominados fara-fara, estos conjuntos musicales se integran por una guitarra, un bajo, un acordeón y la redova, el tipo de ritmo interpretado por éstos es el correspondiente a corridos con temática fronteriza, así como bolero ranchero y algo de música tex-mex.

Fiestas, Danzas y Tradiciones: Se celebra durante la segunda quincena del mes de julio la feria del sorgo que coincide con la fecha en que se creó el municipio (el 21de julio), el 15 de septiembre por la noche se da el tradicional Grito de Independencia y es costumbre que el presidente Municipal con bandera en la mano haga un recorrido alrededor de la plaza recibiendo los vivas y aplausos del pueblo.

El día 20 de noviembre se organiza el desfile de la Revolución participando las Escuelas, los Clubes Deportivos y grupos de jóvenes en montas de caballos El día 10 de diciembre es la fecha en que se rinde homenaje a la Virgen de Loreto, patrona del pueblo y se organizan festivales con danzantes, vendimias populares y las mañanitas.

Artesanías: Es destacado el trabajo que se realiza en cuero (talabartería), en este renglón se puede mencionar la elaboración de calzado, en especial bota vaquera, cinturones y silla de montar.

Consulta Pública

Gastronomía: Como en toda la región, el platillo regional es el machacado con huevo, el cortadillo, la sopa de arroz, los frijoles a la charra y el queso panela.

Centros Turísticos: Este municipio cuenta con un hermoso "Ojo de Agua" en donde hay dos grandes albercas cuyo suministro de agua potable es continuo y no requiere de tratamiento alguno porque esta agua es de tránsito además hay espacios de descanso con quitasoles y asadores de carne, una fuente con servicio de refrescos y alimentos.

Como un complemento a quien visita este lugar hay una elevación de tierra a la que se llama "El Mirador" de donde se puede observar la salida y llegada de los aviones al Aeropuerto Internacional Mariano Escobedo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El proyecto al desarrollarse en un predio perturbado minimiza los efectos negativos de los potenciales impactos ambientales y sus efectos sobre el área de influencia delimitada.

El sistema ambiental se ubica en una región en la cual se presenta una problemática asociada a la modificación del entorno por perturbación por crecimiento de la zona urbana e industrial con la consecuente pérdida de cobertura vegetal.

Las características del área de influencia, describen un ambiente con un alto grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística, así como en los componentes de usos de suelo que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona, el nivel de perturbación es evidente ya que la presencia de áreas con vegetación original es escasa y en ocasiones nula, presentando superficies con vegetación secundaria producto de la perturbación, siendo este un componente primario y al cual se asocia la fauna, el microclima, retención de suelo y infiltración de agua.

El sitio pertenece a un paisaje urbanizado particularmente orientado al desarrollo de actividades industriales y áreas de uso habitacional y de servicios, los elementos o áreas de relevancia ecológica o ambiental que presten servicios ambientales son medios, por tanto la funcionalidad ya no está en función de los componentes bióticos ya que estos se están perdiendo, de manera que la funcionalidad recurre al aprovechamiento sustentable del territorio ya perturbado para seguir con una dinámica de crecimiento que no afecte territorios en donde aún se tienen áreas con vegetación original.

Consulta Pública

El proceso de pérdida de cobertura vegetal es una afectación ambiental permanente y acumulativa originada por las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en la región. Es importante resaltar que las afectaciones son resultado del desarrollo de las actividades humanas que ocurren y que no consideran el mantenimiento y conservación de los ecosistemas, lo que ha generado un impacto ambiental acumulativo.

El sitio por sus características permite cierto tipo de actividades económicas las cuales para su instrumentación deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible (planeación) atendiendo la filosofía del desarrollo sustentable. En este sentido, es importante conservar los atractivos naturales del sitio, integrándolos al diseño del proyecto.

Por lo anterior y con base en el trabajo de campo y evidencia fotográfica es claro que el proyecto no afecta a componentes ambientales relevantes como flora y fauna silvestre, las dos áreas muestreadas presentan estados de conservación de los hábitats similares, por lo que los efectos del área del proyecto no representarán modificación o pérdida de riqueza de especies, ya que también se encuentran distribuidas en las áreas donde no se presentará impacto con el desarrollo del proyecto. Sin embargo, el promovente considera llevar a cabo áreas con vegetación nativa dentro del proyecto considerando mantener un hábitat para la avifauna que de distribuye en la zona asegurando de este modo la conservación de la diversidad de especies nativas.

b) Síntesis del inventario ambiental

El área del proyecto se encuentra localizada en un predio con una superficie para el proyecto de 15,282.19 m^2, en el Municipio de Pesquería, Nuevo León, en las coordenadas UTM en X= 386316.30 Y= 2847126.96 y una altura sobre el nivel medio del mar de 395 m.

En el área del proyecto se observan fraccionamientos habitacionales, industria de bajo impacto, comercio, algunos terrenos rústicos donde la actividad inicial agropecuaria todavía subsiste, sin embargo, en proyección de urbanización y crecimiento conforme los planes de desarrollo municipal.

Consulta Pública

Considerando los factores mencionados, el área de estudio o de influencia se define localmente considerando que los factores urbanos intrínsecos serán lo que demarcan su influencia, donde los factores ambientales naturales (ligados a la flora o fauna) han sido desplazados paulatinamente, conforme el proceso de crecimiento e impacto del área urbana la han afectado, por ubicarse cercano a vialidades principales en la zona y del municipio. Actualmente el INEGI en su Serie VII (2021) se le identifica el uso como área Asentamientos Humanos.

SUBSISTEMA	**FÍSICO NATURAL. SISTEMA CONSTITUIDO POR LOS ELEMENTOS Y PROCESOS DEL MEDIO NATURAL TAL Y COMO SE ENCUENTRA EN LA ACTUALIDAD.**	
MEDIO	**FACTOR**	**INTERPRETACIÓN**
Inerte	Aire. Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes	Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes. **Condiciones actuales**: Actualmente solo emisiones derivadas de vehículos que circulan colindantes al sitio propuesto para la construcción del proyecto.
	Clima	Condiciones atmosféricas. Condiciones actuales: El clima en el sitio del proyecto es de tipo (A)C(wo)x'
	Tierra-Suelo	Materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes de la localización de las actividades. **Condiciones actuales**: El tipo de suelo no presenta signos de contaminación y no es utilizado como recurso natural, actualmente solo existen brechas o andaderos internos que se observaron durante el recorrido de campo. el predio esta circulado por lo que no ahí acceso a personas ajenas.
	Agua	Cantidad, calidad y régimen del recurso hídrico. **Condiciones actuales**: El área de estudio se sitúa sobre, una zona previamente impactada, en la que no se encuentran corrientes superficiales ni subterráneas además el agua para la realización del proyecto será suministrada por Agua y drenaje de Monterrey.
Biótico	Vegetación	Conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades. Especies protegidas, sobresalientes, banales o degradas. **Condiciones actuales**: La principal vegetación que se observa son especies de matorral tamaulipeco en su mayoría mezquite y pastizales, y en menor nivel ébano y uña de gato, el predio del proyecto es un área con vegetación aislada con individuos dispersos uno de otro. No se encontraron especie sobresaliente o protegida.
	Fauna	Conjunto de especies animales y su organización en comunidades. Especies protegidas, población general, corredores, rutas migratorias, diversidad o hábitats potencialmente ocupables. **Condiciones actuales**: El sitio del proyecto representa un hábitat mínimo y no crítico para la fauna.
Medio perceptual	Paisaje	Expresión externa y perceptible del medio. Componentes naturales o artificiales, recursos científicos culturales. **Condiciones actuales**: Los alrededores del sitio se han modificado a lo largo del tiempo, por implementación de actividades antropogénicas, ya no predomina la vegetación dentro del campo visual como elemento principal.

Consulta Pública

Población y actividades.	Dinámica	Constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social. Variación en el tiempo de los efectivos totales de población. Equilibrio entre sexos. **Condiciones actuales:** La población de la localidad no se verá afectada por el desarrollo del proyecto y ejecución de este, los empleados serán contratados de la zona.
	Estructura de ocupación	Población económicamente activa. **Condiciones actuales**: Para el proyecto se requieren contratar temporalmente a personas que están dentro del rango de edad estimado y de las cercanías a la zona donde se pretende ubicar el proyecto.
	Características culturales	Estilos de vida y pautas de comportamiento social. Condiciones actuales: El proyecto no es de relevancia social o cultural.
	Densidad de población	Número de habitantes por unidad de superficie. **Características actuales**: De acuerdo con los resultados de INEGI que presento el Censo de 2020, el municipio de Pesquería cuenta con un total de 147,624 habitantes.
Economía	Finanzas y sector público	Aportaciones fiscales. **Condiciones actuales**: La empresa una vez instalada llevara a cabo sus obligaciones fiscales y legales.
	Actividades y relaciones económicas	Aspectos económicos de incidencia directa sobre la calidad ambiental de la población. **Condiciones actuales:** Se generarán empleos directos e indirectos temporales, se contratarán personas de la zona donde se pretende ubicar el proyecto.
Poblamiento. Asentamientos humanos e infraestructuras.	Infraestructuras y servicios	Asentamientos humanos e infraestructuras a través de las cuales se relacionan. **Condiciones actuales**: El sitio del proyecto cuenta con todos los servicios básicos y de comunicaciones, por otro lado, tiene grandes vías de acceso hacia centros Industriales, Logísticos, hospitalarios, culturales y de seguridad pública.
	Estructura urbana	Elementos fundamentales que definen la forma de la ciudad. **Condiciones actuales**: El proyecto cuenta con infraestructura urbana y con todos los servicios requeridos para el desarrollo de sus actividades.

Tabla IV.55 Composición e interpretación del inventario ambiental

Consulta Publica

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Consulta Pública

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El predio está en un sitio donde se observan calles que presentan pavimento asfáltico, infraestructura urbana en los alrededores del predio como los postes para el suministro de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y para el servicio de telefonía, para agua, vialidad federal y estatal, así como edificaciones de tipo vivienda habitacional, ubicándose así, en una zona completamente urbanizada y de asentamientos humanos.

De acuerdo con la caracterización del *área de influencia* corresponde a un sistema ambiental con un alto grado de perturbación en el que prácticamente todos los componentes ambientales, se encuentran alterados y modificados y que de acuerdo con las tendencias de desarrollo del Municipio no se prevé la recuperación de los ecosistemas originales en el corto o largo plazo.

Por concerniente con estas características ambientales que se presentan el área de influencia, el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto permitirá que su introducción no modifique esencialmente las condiciones actuales, toda vez que en lo que respecta a los potenciales impactos ambientales negativos sobre los componentes bióticos los efectos negativos se restringen al predio seleccionado, aunado a lo anterior las obras y actividades no tendrán una influencia directa o indirecta sobre áreas de relevancia ambiental.

La evaluación de impacto ambiental debe ser integral, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones de un conjunto de acciones y/o actividades relacionadas con el proyecto. Es decir, nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto objeto del presente estudio.

En términos generales, un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural o humano, o de alguno(s) de sus elementos o condiciones producidas, directa o indirectamente, por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales, como por el hombre.

Consulta Pública

Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se tiene que el valor o carácter del impacto puede ser *negativo/adverso* (-) o positivo/benéfico (+):

- ✓ Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.
- ✓ El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema o sistema social.

Como ya sabemos el ambiente es el conjunto de factores ***bióticos*** y ***abióticos*** que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas determinando su forma y evolución, sin embargo, para el hombre y sus actividades que sustentan el desarrollo, el ambiente puede entenderse como:

- ✓ Una fuente de recursos naturales.
- ✓ Un soporte de los elementos físicos que lo forman.
- ✓ O bien un receptor de desechos y residuos no deseados (Gómez-Orea 1999).

En la valoración del impacto ambiental se desarrolla una visión genérica del proyecto, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el estudio. El proyecto es considerado desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de utilización racional de éste y de los efectos del proyecto sobre él.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Un impacto ambiental se identifica por el efecto de una acción simple sobre un factor ambiental; y ambos elementos: acción y factor, deben quedar explícitos en la definición que se haga de él. La esencia de un impacto ambiental queda determinada por dos elementos: su signo y su valor (*magnitud*). Ambos elementos, junto a otros dos – *tiempo y espacio* – que se añaden después y a los que completan el diagnostico de impacto, determinan la oportunidad de intervenir sobre un impacto actual o potencial y la prioridad con que debe hacerse.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la información propia del desarrollo del proyecto, descrito en el Capítulo II; así como la verificación de la legislación que regulara dichas actividades y mencionada en el Capítulo III; y la descripción del sistema y diagnóstico ambiental con sus factores abióticos y bióticos, obtenidos por referencias bibliográficas y cartográficas.

Consulta Pública

Con la información recabada de los capítulos anteriores, se pueden identificar, tipificar, valorar y evaluar para determinar los posibles impactos que se producen por la operación de la empresa, esto se realizará con la metodología de *Vicente Conesa Fernández–Vitora (1997)*, que evalúa la importancia de cada impacto y determina qué tan factible puede ser.

Con este argumento, a cada criterio seleccionado para esta valorización, se le asignó un valor numérico y consecuentemente se realizó la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por *Vicente Conesa Fernándes-Vitora (1997)*. La finalidad es calcular el valor de *Importancia del impacto (I)* en función del grado de incidencia o *intensidad* de la alteración que se producirá.

V.1.1 Indicadores de impacto

En cuanto a los *indicadores de impacto ambiental* seleccionados para el presente proyecto, se consideraron las características físicas propias del predio en donde se llevará a cabo el proyecto y otros datos particulares de las diferentes etapas de la obra y las restricciones legales establecidas en la normatividad vigente.

Los indicadores principalmente se establecieron en base a las actividades del proyecto en los siguientes aspectos ambientales: ***Agua*** *(hidrología superficial),* ***Atmósfera*** *(calidad del aire, ruido y nivel de partículas suspendidas en el ambiente),* ***suelo*** *(contaminación y cambio de uso),* ***flora y fauna*** *(alteración y modificación del hábitat);* así como los no ambientales, ya sea por su ***importancia socioeconómica***, tales como las oportunidades de empleo temporal y permanente y la calidad de vida de los pobladores en las áreas de influencia del proyecto.

Agua

- a) Calidad microbiológica
- b) Calidad fisicoquímica
- c) Evapotranspiración
- d) Variación del flujo
- f) Variación del cauce/red de drenaje

Atmósfera

- Emisión de gases contaminantes proveniente de fuentes fijas y móviles,
- Emisión de partículas suspendidas, y la
- Emisión de ruido al medio proveniente de fuentes fijas y móviles.

Consulta Pública

Suelo

- Desmonte
- Despalme,
- Compactación,
- Nivelación de terreno.

Vegetación

- Pérdida de la cobertura vegetal por desmontes y despalmes (cambio de uso de suelo).

Fauna

- Pérdida de superficies de hábitat por obras.

Paisaje

- Modificación del paisaje natural (cambios en las componentes).

Socioeconomía

- Generación de empleos temporales y permanentes,
- Incremento en el valor del suelo,
- Modificación de la dinámica económica local e
- Incremento en la densidad poblacional, el comercio y en la demanda de infraestructura y servicios urbanos en la zona.

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo de las actividades del proyecto, están en función de las características propias de la dimensión del proyecto y de los componentes ambientales ubicados dentro del predio, en su Área de Influencia (***AI***), así como el *Sistema Ambiental (**SA**)* determinado, todas las actividades tendrán impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter *positivo* o *benéficos*, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o *negativos* o *adversos*, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s).

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se muestran al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

Consulta Pública

Con el propósito de identificar *cualitativamente* las interacciones entre las distintas etapas del proyecto y el sistema ambiental, consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con las etapas de construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones. Tomando como base dicha información, se elaboró una lista de las actividades principales (**tabla V.1**).

Preparación del Sitio	Desmonte	Retiro de la vegetación dentro del área del predio. Previo a esta actividad se realiza un rescate y reubicación de las especies de interés.
	Nivelación	Consiste en emparejar el relieve del terreno, removiendo tierra de las partes altas para traspasarla a las partes bajas a manera que el terreno se vuelva plano.
	Retiro de Material	Remoción del material residuo de las obras de preparación.
Construcción	Cimentaciones	Aplicación de cemento en el área del proyecto
	Introducción de servicios	Instalación de los servicios básicos urbanos en el área; como agua potable, electricidad, gas natural, entre otros.
	Desplante de edificios	Levantamiento de las edificaciones.
	Acabados	Aplicación de pintura, texturas, o demás ornamentaciones que dan la apariencia final a la construcción.
	Estacionamiento	Nivelación del suelo para uso de vialidades.
	Áreas verdes	Asignación de espacios para jardines y demás áreas verdes dentro del proyecto. Dichas áreas deben albergar especies que fueron removidas del predio original (especies nativas).
	Generación de residuos	Durante la construcción del proyecto se contempla la generación de diversos residuos que deben disponerse de la manera adecuada para evitar impactos adversos
Operación y Mantenimiento.	Mantenimiento de bodegas	Dentro de las instalaciones debe realizarse el mantenimiento general.
	Recolección y Disposición de Residuos	Los residuos generados serán acopiados por las autoridades competentes del municipio.
Abandono	Desalojo interno de bodega	Retiro de mobiliario y mercancía que estuviera en el lugar
	Demolición de Bodegas	Las edificaciones (bodegas) se derrumban por medio de la maquinaria correspondiente.
	Recuperación de Materiales	En caso de ser posible, se recuperan materiales como metales, chatarra, eléctricos, etc. para venta o uso posterior.
	Abandono definitivo del predio	Abandono y entrega del predio para otro uso.

Tabla V.1 Tabla de indicadores específicos

Como medidas de mitigación para el cambio de uso de suelo proyectado, podemos decir que se deberá realizarse paulatinamente para dar tiempo a que se ahuyenten las especies de fauna silvestre de lento desplazamiento como anfibios y reptiles, además se estará procurando realizar el trabajo de desmonte y despalme en horas tempranas de la mañana para aprovechar la humedad del roció ambiental para disminuir de esa manera la dispersión de polvos a la atmosfera.

Consulta Pública

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Una vez determinadas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos *cuantitativamente* a través de criterios de valoración. La valoración *cuantitativa* implica expresar de forma medible los impactos que se producirán sobre los factores y componentes ambientales. Esto es posible empleando una metodología de Evaluación de Impacto Ambiental mediante el uso de indicadores. Estos indicadores ayudarán a disminuir el equilibrio, evaluando la *importancia* y prediciendo la trascendencia a corto, mediano y largo del efecto que producirán en el ambiente.
Con esta explicación, a cada criterio seleccionado para esta valorización, se le asignó un valor numérico y consecuentemente se realizó la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por *Vicente Conesa Fernándes-Vitora (1997).* La finalidad es calcular el valor de *Importancia del impacto (I)* en función del grado de incidencia o *intensidad* de la alteración que se producirá.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología seleccionada de evaluación de los impactos ambientales es descrita por V. Conesa Fernández-Vitora, es una metodología sencilla, relaciona los impactos ambientales con la etapa del proyecto y el componente natural que se afecta. Se decide utilizar para el presente proyecto debido a la sencillez y validez de éste.

Algunas de las ventajas del método seleccionado para la evaluación de impactos ambientales que son generados por el proyecto, se resume que éste permite realizar una valoración *cualitativa* y *cuantitativa* de los impactos, esta última mediante la obtención de un índice de impactos, en el que los efectos de dichos impactos fueron ponderados mediante la asignación de un rango de importancia.

La valoración cualitativa numérica es un método sencillo, desarrollado por *Vicente Conesa Fernández-Vítora* y descrito en su Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Conesa, 1997) mediante el cual se consigue dar un grado numérico a la importancia de un impacto determinado A continuación los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales identificados.

Para ello, se asignará una “calificación” y un signo (+) o (-), dependiendo si el impacto es considerado como benéfico (+) o adverso (-).

Consulta Pública

Los criterios de valoración del impacto que son aplicados en el presente estudio son los siguientes:

Signo (+/-)	**Recuperabilidad (MC).**
Intensidad (i)	Sinergia (SI).
Extensión (EX)	Acumulación (AC).
Momento (MO)	Efecto (EF).
Persistencia (PE)	Periodicidad (PR).
Reversibilidad (RV).	**Importancia** (I)

La metodología seleccionada para la evaluación de los impactos ambientales es descrita por *Conesa Fernández*, como una metodología sencilla, la que relaciona los impactos ambientales con la etapa del proyecto y el componente natural que se afecta.

La valoración cualitativa numérica es un método sencillo, desarrollado por *Vicente Conesa Fernández-Vítora* y descrito en su *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Conesa, 1997)* mediante el cual se consigue dar un grado numérico a la importancia de un impacto determinado.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la *importancia* del impacto; la importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación, los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales identificados en este proyecto, para ello, se asignará una "calificación" y un signo **(+) o (-)**, dependiendo si el impacto es considerado como benéfico **(+)** o adverso **(-)**

En seguida vamos a describir el significado de los mencionados criterios que conforman la importancia del impacto (***I***), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

A. Signo. El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-), de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

NATURALEZA	
Impacto Beneficioso	+
Impacto Perjudicial	-

Consulta Pública

1 Intensidad (I). Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en que actúa. El rango de valoración de la intensidad está comprendido entre *1 y 12*, en donde 12 expresa una destrucción total del factor ambiental y 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejan situaciones intermedias.

Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias

Intensidad (I) Grado de destrucción.	
Baja	**1**
Media	**2**
Alta	**4**
Muy Alta	**8**
Total	**12**

2 Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el efecto tiene un carácter puntual *(1)*, si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo como influencia generalizada en todo el, el impacto será total *(8)*, las situaciones intermedias, según su graduación se consideran como impactos parciales (*2*) y extenso (*4*).

Extensión (E) (Área de Influencia)	
Puntual	**1**
Parcial	**2**
Amplio o Extenso	**4**
Total	**8**
Crítica	**(+ 4)**

3 Momento (MO) El plazo del manifiesto del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Por lo tanto, cuando el tiempo transcurrido sea nulo el momento será inmediato y si es inferior a un año será de corto plazo asignándole en ambos casos un valor de (*4*), si el momento va de 1 a 5 años se considera medio plazo (*2*), y finalmente si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años es de largo plazo y su valor asignado es de (*1*)

Consulta Pública

Momento (MO) (Plazo de Manifestación)	
Largo Plazo	**1**
Mediano Plazo	**2**
Corto plazo	**3**
Inmediato	**4**
Critico	**(+ 4)**

4 Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a par□r del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previstas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.

Si el impacto dura menos de un año, se considera como fugaz y recibe una clasificación de (*1*). Si éste dura entre 1 y 10 años es temporal (*2*) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, entonces es permanente y se le asigna un valor de (*4*)

Persistencia (PE)	
Fugaz o Momentáneo	**1**
Temporal o Transitorio	**2**
Pertinaz o Persistente	
Permanente y Constante	**4**

5 Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado por el proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción por medios naturales.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (*1*), si es a medio plazo (*2*) y si el efecto es irreversible se le asigna un valor de (*4*).

Reversibilidad (RV)	
Corto Plazo	**1**
Mediano Plazo	**2**
Largo Plazo	**3**
Irreversible	**4**

6 Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas por medio de la intervención humana.

Consulta Pública

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (*1*) o (*2*), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de (*4*). Cuando el efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana) se le asigna un valor de (*8*).

Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata	**1**
Recuperable a corto plazo	**2**
Recuperable a mediano plazo	**3**
Recuperable a largo plazo	**4**
Mitigable y compensable	**4**
Irrecuperable	**8**

7 Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que podría esperarse de las acciones cuando ocurrieran individualmente.

Cuando la acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (*1*), Si ésta presenta un sinergismo moderado entonces toma un valor de (*2*) y si es altamente sinérgico será de (*4*).

Sinergia (SI) Regularidad de la Manifestación	
Simple (sin sinergia)	*1*
Sinérgico moderado	*2*
Muy Sinérgico	*4*

8 Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que genera persiste de forma continua o reiterada. Cuando una acción produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (*1*). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (*4*)

Acumulación (AC) Incremento Progresivo	
Simple	**1**
Acumulativo	**4**

Consulta Pública

9 Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta y tendrá un valor de (*4*). En el caso de que el efecto no sea consecuencia directa de la acción, se considera como secundario un valor de (*1*).

Efecto (EF) Relación Causa – Efecto	
Indirecto	**1**
Directo	**4**

10 Periodicidad (PR) Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo)

A los efectos continuos se les asigna un valor (*4*), a los periódicos (*2*) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia y a los discontinuos (*1*).

Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación.	
Irregular, aperiódico, discontinuo	**1**
Periódico	**2**
Continuo	**4**

B. Importancia (I) La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia se estima de acuerdo con la siguiente expresión (*Conesa-Fernández,1997*).

I = +/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

Dónde:

± =Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto **PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto **RV** = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

Consulta Pública

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (*I*) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)	
• Impacto beneficioso	+	• Baja o mínima	1
		• Media	2
• Impacto perjudicial	-	• Alta	4
		• Muy alta	8
		• Total	12
EXTENSIÓN (EX) (área de influencia)		**MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)**	
• Puntual	1	• Largo plazo	1
• Parcial	2	• Medio plazo	2
• Amplio o Extenso	4	• Corto Plazo	3
• Total	8	• Inmediato	4
• Crítico	(+4)	• Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		**REVERSIBILIDAD (RV) (Reconstrucción por medios naturales)**	
• Fugaz o Momentáneo	1	• Corto Plazo	1
• Temporal o Transitorio	2	• Medio Plazo	2
• Pertinaz o Persistente	3	• Largo plazo	3
• Permanente y Constante	4	• Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Potenciación de la manifestación)		**ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)**	
• Sin sinergismo o Simple	1	• Simple	1
• Sinergismo moderado	2	• Acumulativo	4
• Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		**PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)**	
• Indirecto o Secundario	1	• Irregular (Aperiódico y Esporádico)	1
• Directo o Primario	4	• Periódico o de Regularidad Intermitente	2
		• Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		**IMPORTANCIA (I) (Grado de manifestación cualitativa del efecto)**	
• Recuperable de manera inmediata	1	I = ± (3 IN +2EX+MO+PE+RV+SI + AC + EF + PR + MC)	
• Recuperable a corto plazo	2		
• Recuperable a medio plazo	3		
• Recuperable a largo plazo	4		
• Mitigable y compensable	4		
• Irrecuperable	8		

Atributos para la evaluación de la Importancia del Impacto. Tomado de Conesa Fdz. -Vítora

Tabla V.2 Tabla de atributos para valorar la importancia del impacto

Consulta Pública

La importancia del impacto calculado con la ecuación anterior puede tomar valores entre 13 y 100. Una vez determinada la importancia del impacto identificado, se clasificarán de la siguiente forma:

Clasificación de los impactos con base a la importancia

Escala	Descripción
≤ 13 - 25 puntos	**Impacto Bajo, Compatible o Irrelevante**
26 - 50 puntos	**Impactos Moderados**
51 - 75 puntos	**Impactos Severos**
≥ 76	**Impactos Críticos**

Este método comprende valores dentro del intervalo de **13 a 100**. Los que se mantienen con valores inferiores a **25** se consideran *irrelevantes o compatibles*. Los impactos *moderados* son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre **26 y 50**, y considera impactos *severos* aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números **51** y **75** y *críticos* a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a **75**.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará: las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

La suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la *cuantificación* de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente *cualitativa*, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación *cualitativa* de los atributos que en él intervienen.

Índice de Importancia Estandarizado

Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos mediante la expresión:

Ie = (I-Imin) / (I max-Imin)

Dónde:

I = el valor de importancia obtenido por un impacto.

Consulta Pública

Imax= el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el mayor valor.
Imin= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

El objetivo del proyecto es la construcción de 6 naves industriales para ser rentadas estas se ubicarán en el interior del predio perteneciente a la empresa Reutiliza Monterrey, S. de R.L. de C.V., localizado en el municipio de Pesquería, Nuevo León.

La identificación de los impactos a través de la matriz de interacción, se identificaron **93** interacciones, de las cuales **48** resultaron ser adversas y **45** resultaron positivas, sometiendo a evaluación los puntos de las actividades que tuvieran interacción con algún factor ambiental,

A continuación, se evalúa cada etapa del proyecto con el impacto sobre los factores ambientales de acuerdo con la valoración y evaluación del impacto mediante el método *Conesa Fdz-Vitora* (*Tabla de atributos para la evaluación de la Importancia del Impacto*), aplicando la fórmula:

I = ± (3 IN +2EX+MO+PE+RV+SI + AC + EF + PR + MC).

En las siguientes tablas se describen las interacciones del factor ambiental con las actividades del proyecto, así como su representación gráfica visual

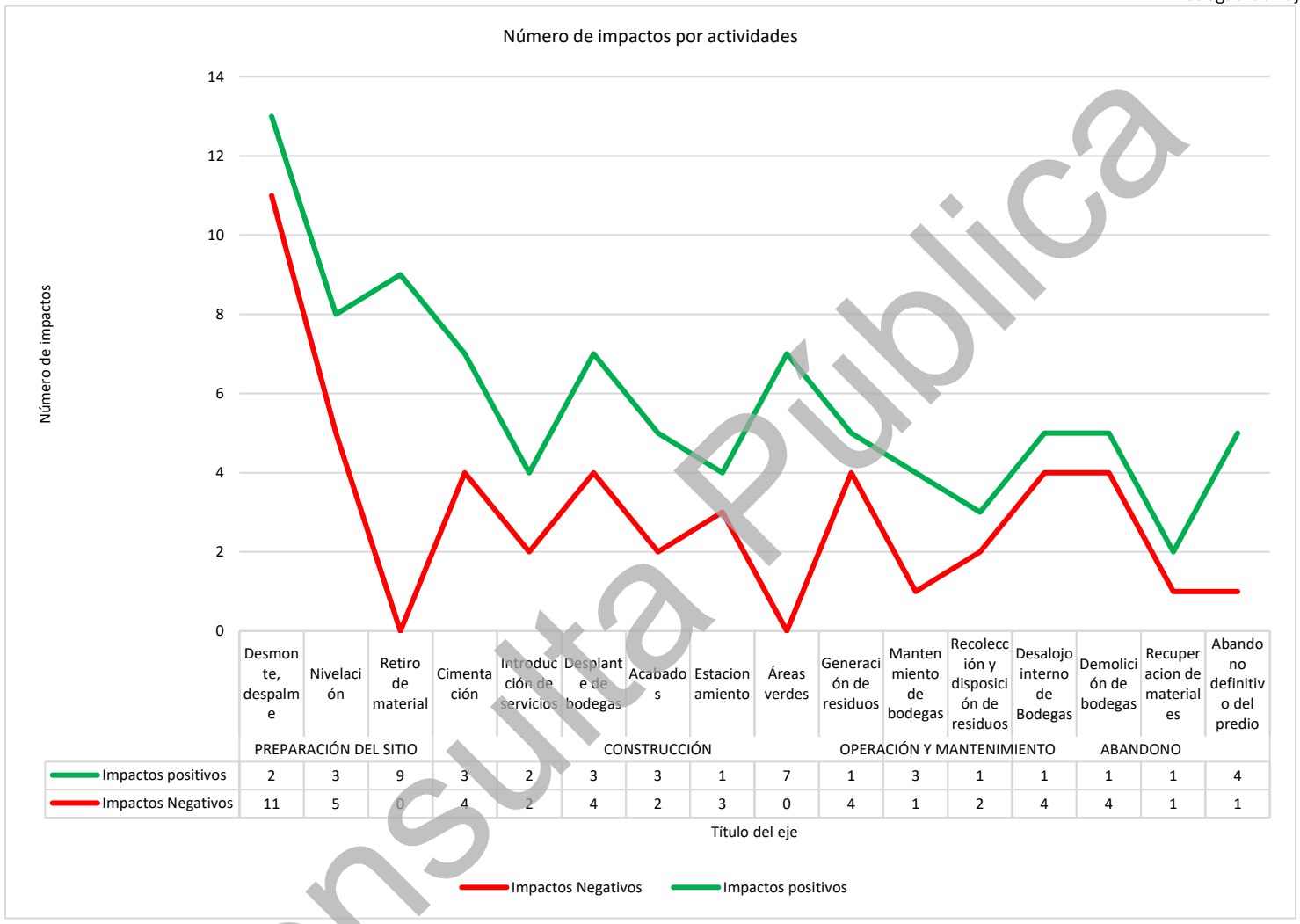
Una vez definidos los criterios de evaluación, así como sus rangos y valores; a continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambiéntales identificados a nivel *cuantitativo* utilizando el algoritmo de *Conesa Fdz-Vitora*.

Consulta Pública

PROYECTO: "																			
MATRIZ DE INTERACCION: ACTIVIDADES/FACTORES AMBIENTALES		PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO				IMPACTOS	
FACTORES AMBIENTALES		Desmonte, despalme	Nivelación	Retiro de material	Cimentación	Introducción de servicios	Desplante de bodegas	Acabados	Estacionamiento	Áreas verdes	Generación de residuos	Mantenmiento de bodegas	Recolección y disposición de residuos	Desalojo interno de Bodegas	Demolición de bodegas	Recuperacion de materiales	Abandono definitivo del predio	-	+
Agua	Calidad de agua superficial										-1			-1				2	0
	Calidad de agua subterranea				-1													1	0
Atmósfera	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1		1	11	4
	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	-1	-1	1			-1		-1						-1		1	5	2
	Ruido	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1		-1	-1		1	11	2
Suelo	Relieve	-1	-1	1			-1											3	1
	Erosión	-1	-1	1	-1					1								3	2
Vegetación	Cobertura	-1								1								1	1
	Composición y diversidad	-1								1								1	1
Fauna	Abundancia y distribución	-1								1								1	1
	Pérdida de habitat	-1								1								1	1
Paisaje	Cualidades estéticas paisajistas	-1	1	1	1		1	1			-1	1	-1	-1	-1	-1	1	6	7
	Visibilidad	-1		1														1	1
Medio Socioeconómico	Generación de empleo (directos e indirectos)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	15
	Demanda bienes y servicios	1	1	1	1	1	1	1										0	7
Valoración de impactos		11	5	0	4	2	4	2	3	0	4	1	2	4	4	1	1	48	
		2	3	9	3	2	3	3	1	7	1	3	1	1	1	1	4		45

Tabla V.3. Valoración de impactos ambientales (Matriz de interacciones

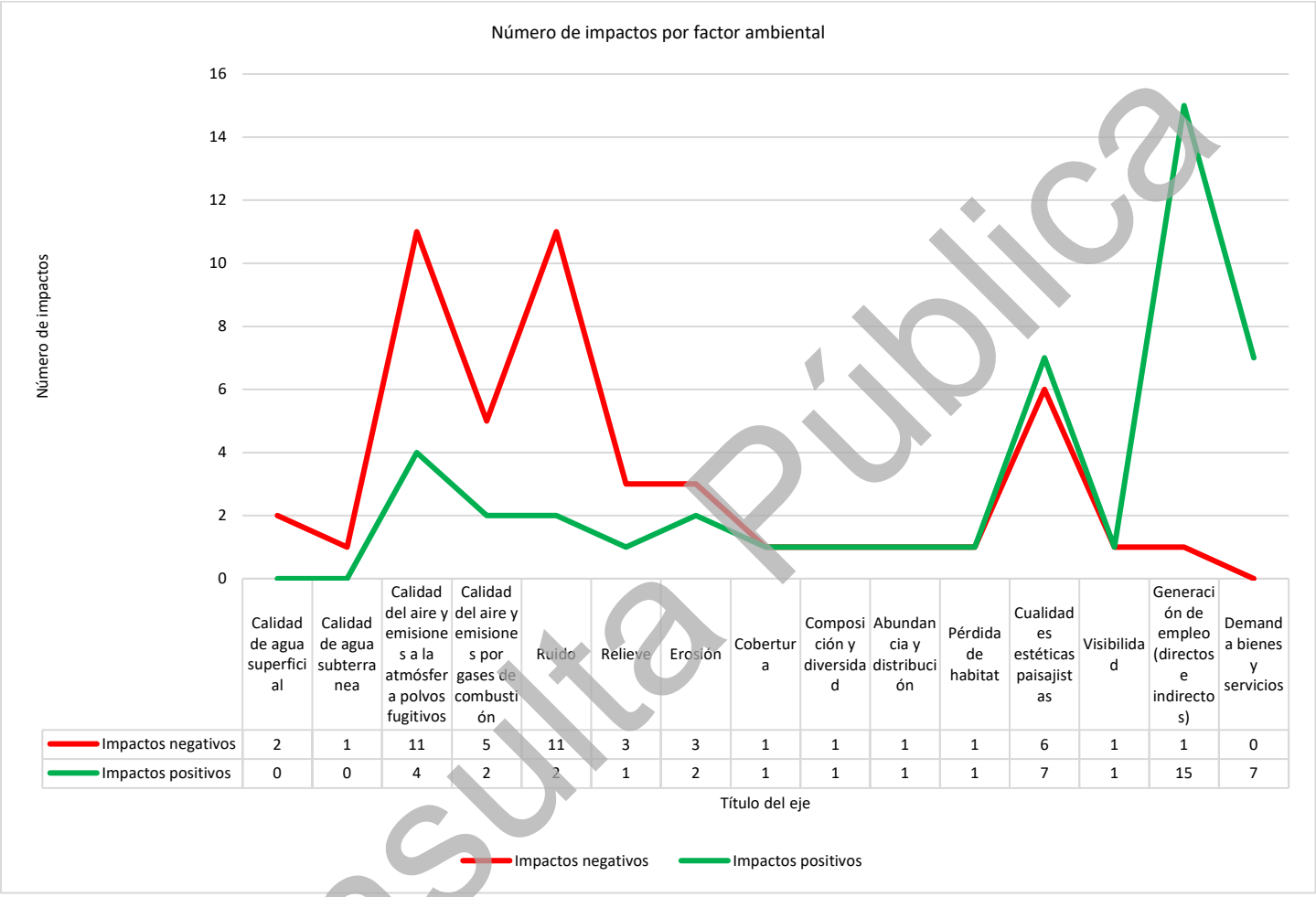
Consulta Pública



	Desmonte, despalme	Nivelación	Retiro de material	Cimentación	Introducción de servicios	Desplante de bodegas	Acabados	Estacionamiento	Áreas verdes	Generación de residuos	Mantenimiento de bodegas	Recolección y disposición de residuos	Desalojo interno de Bodegas	Demolición de bodegas	Recuperacion de materiales	Abandono definitivo del predio
	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
Impactos positivos	2	3	9	3	2	3	3	1	7	1	3	1	1	1	1	4
Impactos Negativos	11	5	0	4	2	4	2	3	0	4	1	2	4	4	1	1

Gráfica V.1.- Representación gráfica de la interacción de las actividades del proyecto.

Consulta Publica



	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterranea	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	Ruido	Relieve	Erosión	Cobertura	Composición y diversidad	Abundancia y distribución	Pérdida de habitat	Cualidades estéticas paisajistas	Visibilidad	Generación de empleo (directos e indirectos)	Demanda bienes y servicios
Impactos negativos	2	1	11	5	11	3	3	1	1	1	1	6	1	1	0
Impactos positivos	0	0	4	2	2	1	2	1	1	1	1	7	1	15	7

Gráfica V.2.- Representación gráfica del número de impactos por factor ambiental

Gráficas V.1 y V.2.- De las **240** interacciones consideradas como posibles impactos y como resultado de la evaluación anterior, se obtuvieron **45** impactos de carácter positivo y **48** de carácter negativo. De manera general, se menciona que el desarrollo de todas las actividades tendrá el mayor beneficio en cuanto a la generación de empleos directo e indirectos y el desarrollo de la economía local. En cuanto a los impactos negativos se logra apreciar que en la etapa de preparación del sitio y construcción se presentan con mayor número por efecto de las actividades de preparación del sitio, particularmente la emisión de partículas a la atmosfera, ruido generado y calidad del aire, sin embargo, estos impactos adversos serán mitigables.

Consulta Pública

La importancia del impacto calculado con la ecuación **I = +/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)**

puede tomar valores entre 13 y 100. Una vez determinada la importancia del impacto identificado, se clasificarán de la siguiente forma:

Clasificación de los impactos con base a la importancia

Escala	Descripción
≤ 13 - 25 puntos	Impacto Bajo, Compatible o Irrelevante
26 - 50 puntos	Impactos Moderados
51 - 75 puntos	Impactos Severos
≥ 76	Impactos Críticos

MATRIZ DE EVALUACIÓN."Manifestación de Impacto Ambiental PROYECTO:

MATRIZ DE INTERACCION: ACTIVIDADES/FACTORES AMBIENTALES		PREPARACIÓN DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN														OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO							
FACTORES AMBIENTALES		Desmonte, despalme	IIE	Nivelación	IIE	Retiro de material	IIE	Cimentación	IIE	Introducción de servicios	IIE	Desplante de bodegas	IIE	Acabados	IIE	Estacionamiento	IIE	Áreas verdes	IIE	Generación de residuos	IIE	Mantenimiento de bodegas	IIE	Recolección y disposición de residuos	IIE	Desalojo interno de Bodegas	IIE	Demolición de bodegas	IIE	Recuperacion de materiales	IIE	Abandono definitivo del predio	IIE
Agua	Calidad de agua superficial																			20	0.08					16	0.03						
	Calidad de agua subterranea							30	0.20																								
Atmósfera	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	28	0.17	28	0.17	19	0.07	28	0.17	28	0.17	31	0.21	19	0.07	18	0.06	23	0.11	24	0.13	16	0.03	23	0.11	16	0.03	32	0.22			28	0.17
	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	28	0.17	28	0.17	19	0.07					28	0.17			25	0.14											32	0.22			28	0.17
	Ruido	28	0.17	28	0.17	19	0.07	28	0.17	28	0.17	28	0.17	19	0.07	20	0.08			16	0.03	16	0.03			19	0.07	32	0.22			28	0.17
Suelo	Relieve	30	0.20	39	0.30	32	0.22					32	0.22																				
	Erosión	30	0.20	39	0.30	29	0.18	26	0.15									23	0.11														
Vegetación	Cobertura	28	0.17															23	0.11														
	Composición y diversidad	28	0.17															23	0.11														
Fauna	Abundancia y distribución	28	0.17															22	0.10														
	Pérdida de habitat	28	0.17															22	0.10														
paisaje	Cualidades estéticas paisajistas	29	0.18	28	0.17	29	0.18	33	0.23			33	0.23	33	0.23					16	0.03	34	0.24	33	0.23	24	0.13	35	0.25	35	0.25	33	0.23
	Visibilidad	29	0.18			29	0.18																										
Medio Socioeconómico	Generación de empleo (directos e indirectos)	36	0.26	36	0.26	35	0.25	28	0.29	38	0.29	38	0.29	31	0.21			32	0.22	34	0.24	25	0.14	32	0.22	24	0.13	34	0.24	34	0.24	38	0.29
	Demanda bienes y servicios	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	32	0.22	21	0.09																

Tabla V.4 Clasificación de los impactos ambientales por su importancia en el ambiente de acuerdo con la interacción de los factores ambientales y las actividades realizadas por etapa del proyecto.

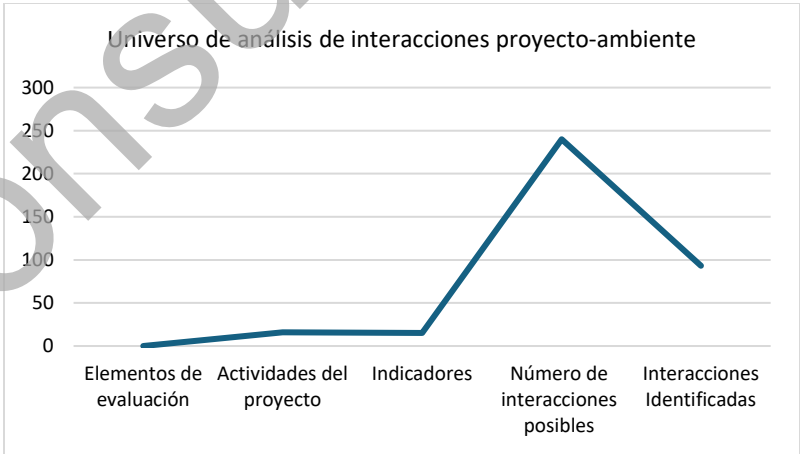
Consulta Pública

En la Matriz de Interacciones señalada anteriormente que muestra la evaluación de los Impactos, en la columna y renglón final corresponden al balance de la sumatoria de los parámetros de impacto ambiental evaluado de cada etapa del proyecto y de cada uno de los factores ambientales respectivamente. Estas sumatorias se denominan *Valor del Impacto Total Ambiental*. Este valor permite visualizar qué etapa generará los mayores impactos, ya sea *Adversos* o *Benéficos*, así como cuál Factor Ambiental será el más perjudicado por el proyecto, y por lo tanto el que requerirá de mayor número de medidas preventivas y de mitigación. La Sumatoria de los *valores de impacto ambiental* nos dará el *valor del Impacto total alcanzado*. Para tener claro los resultados obtenidos del análisis de la valoración de los impactos obtenidos se presentan las siguientes tablas resumen de resultados y su gráfica correspondiente

- ✓ **Universos de interacciones del proyecto**. De un total de 156 posibilidades de interacción se identificaron 43 interacciones que corresponden a 13 actividades del proyecto y a los 7 indicadores de impacto.

Tabla V.5 Universo de interacciones

Universo de análisis de interacciones proyecto-ambiente	
Elementos de evaluación	
Actividades del proyecto	**16**
Indicadores	**15**
Número de interacciones posibles	**240**
Interacciones Identificadas	**93**
Porcentaje de Interacción Proyecto/Ambiente	**38.75**



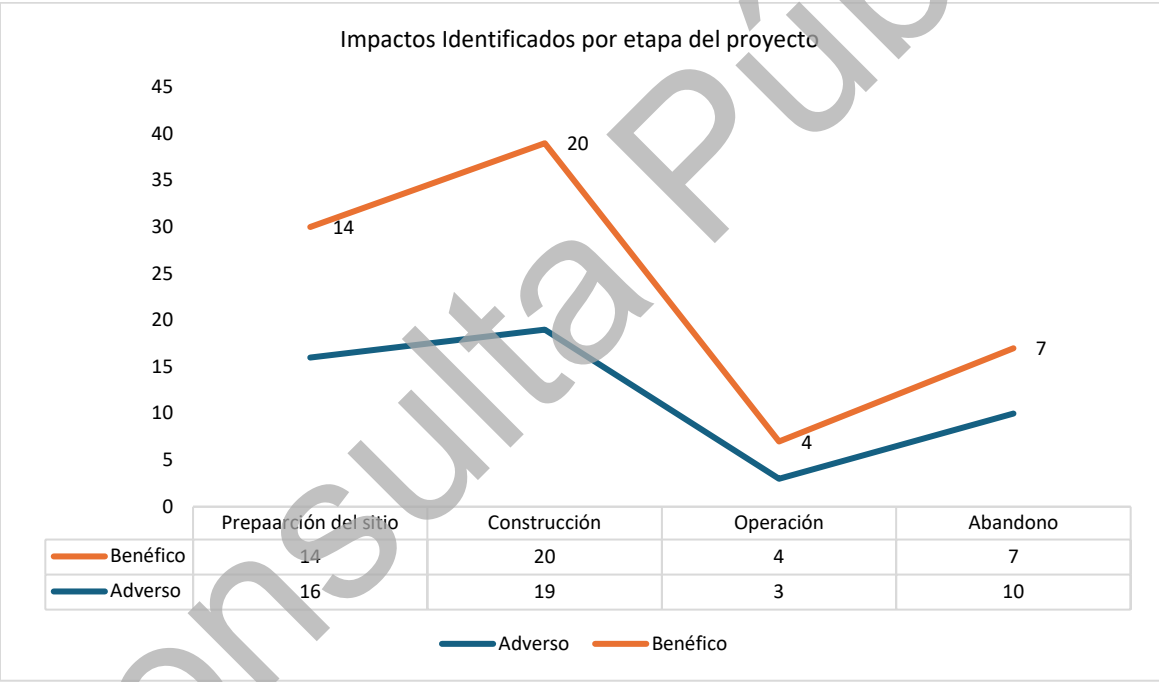
Gráfica V.3 Representación gráfica del número de interacciones encontradas para el presente proyecto

Consulta Pública

✓ **Impactos identificados**. - Una vez que se cuenta con el número de interacciones en la matriz de impactos ambientales se clasifica el impacto si este es *adverso* (-) o *positivo* (+) obteniendo el siguiente resultado

Impactos Identificados por etapa del proyecto						
Clasificación	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**	**Abandono**	**Total**	**Porcentaje**
Adverso	16	19	3	10	**48**	51.61
Benéfico	14	20	4	7	**45**	48.39
Total	**30**	**39**	**7**	**17**	**93**	100

Tabla V.6 Impactos identificados



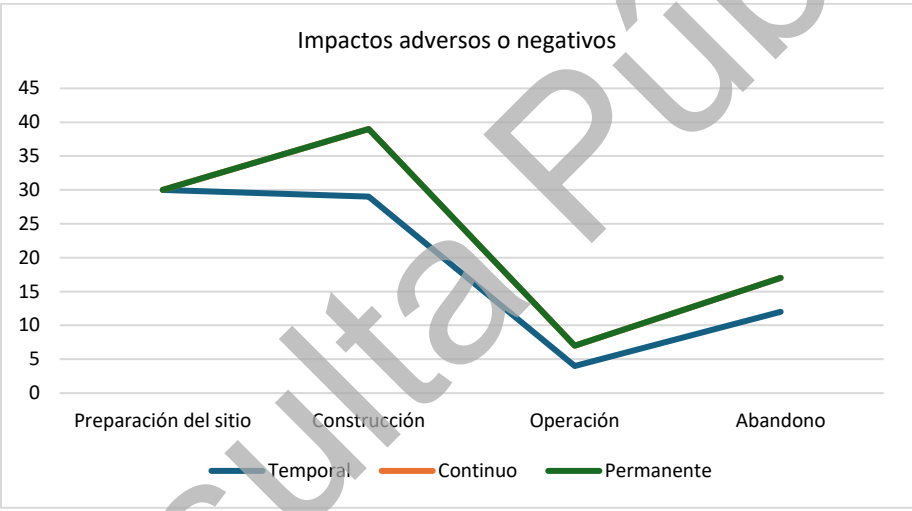
Gráfica V.4 Representación gráfica del número de impactos *adversos* y *benéficos*

Consulta Pública

✓ **Impactos negativos (-) por su permanencia en el ambiente**. - Para determinar este número de impactos negativos se clasificaron los impactos ambientales en tres grupos, que son *impactos temporales*, *continuos* o *permanentes* en el ambiente, obteniendo el siguiente resultado.

Impactos Negativos por su permanencia en el ambiente					
Clasificación	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**	**Abandono**	**Total**
Temporal	30	29	4	12	**75**
Continuo	0	10	3	5	**18**
Permanente	0	0	0	0	**0**
Total	**30**	**39**	**7**	**17**	**93**

Tabla V.7 Impactos adversos o negativos



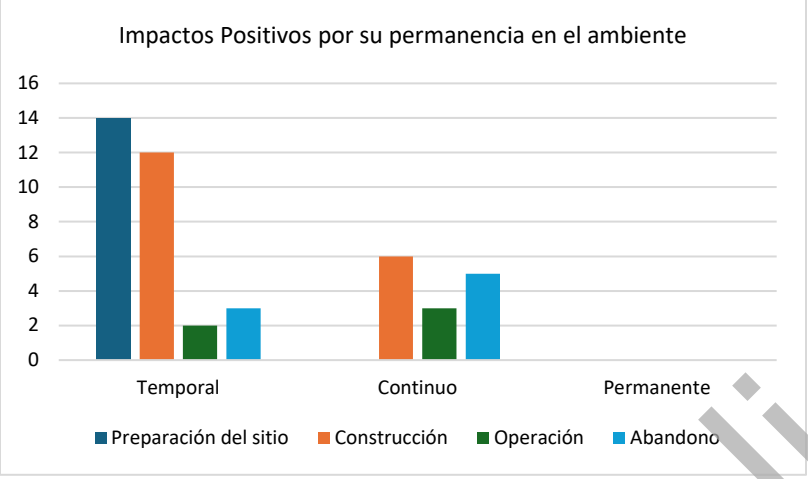
Gráfica V.5 Representación gráfica de los impactos negativos encontrados, observando el mayor número de ellos en la etapa de preparación del sitio y construcción, aunque estos son ***temporales*. Seguidos por los impactos negativos clasificados como continuos**.

✓ **Impactos positivos (+) por su permanencia en el ambiente.** De igual forma se hizo una clasificación para los impactos positivos resultando lo siguiente:

Impactos Positivos por su permanencia en el ambiente					
Clasificación	Preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono	Total
Temporal	14	12	2	3	31
Continuo	0	6	3	5	14
Permanente	0	0	0	0	0
Total	14	18	**5**	8	45

Tabla V.8 Impactos positivos

Consulta Pública

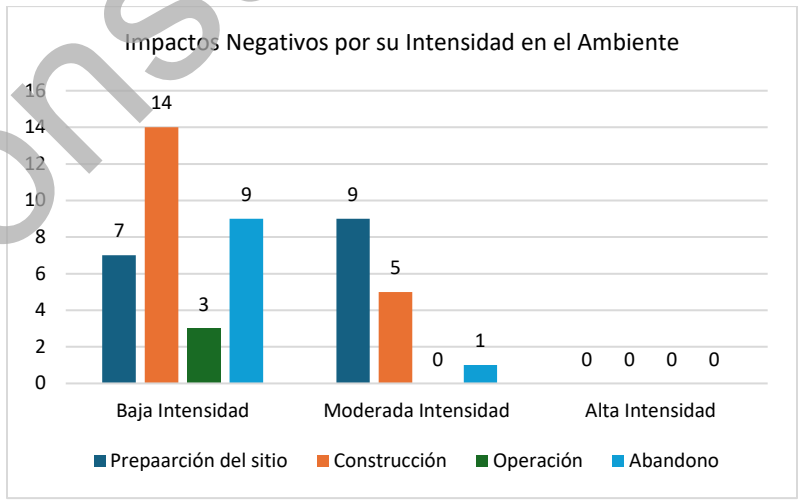


Gráfica V.6 Representación gráfica del número de impactos positivos encontrados

✓ **Impactos negativos por su intensidad en el ambiente.** De igual forma que se hizo con la clasificación de los impactos ambientales por su permanencia, se llevó a cabo para su clasificación en *intensidad del impacto ambiental* en el medio ambiente en tres niveles como es *baja intensidad, moderada intensidad y muy alta intensidad*.

Impactos Negativos por su Intensidad en el Ambiente					
Clasificación	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**	**Abandono**	Total
Baja Intensidad	7	14	3	9	**33**
Moderada Intensidad	9	5	0	1	**15**
Alta Intensidad	0	0	0		**0**
Total	16	**19**	**3**	**10**	**48**

Tabla V.9 Impactos negativos por su intensidad en el ambiente



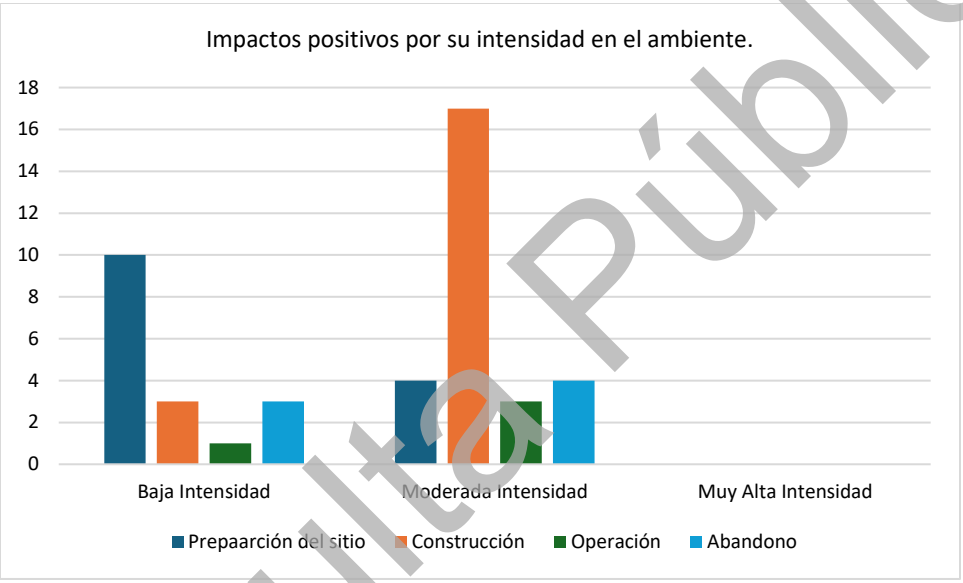
Gráfica V.7.- Impactos adversos o negativos por su intensidad

Consulta Pública

✓ **Impactos positivos por su intensidad en el ambiente**.

Impactos positivos por su intensidad en el ambiente.					
Clasificación	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**	**Abandono**	Total
Baja Intensidad	10	3	1	3	17
Moderada Intensidad	4	17	3	4	28
Muy Alta Intensidad	0	0	0	0	
Total	14	20	**4**	7	45

Tabla V.10 Impactos positivos por su intensidad



Gráfica V.8 Representación gráfica del número de impactos positivos

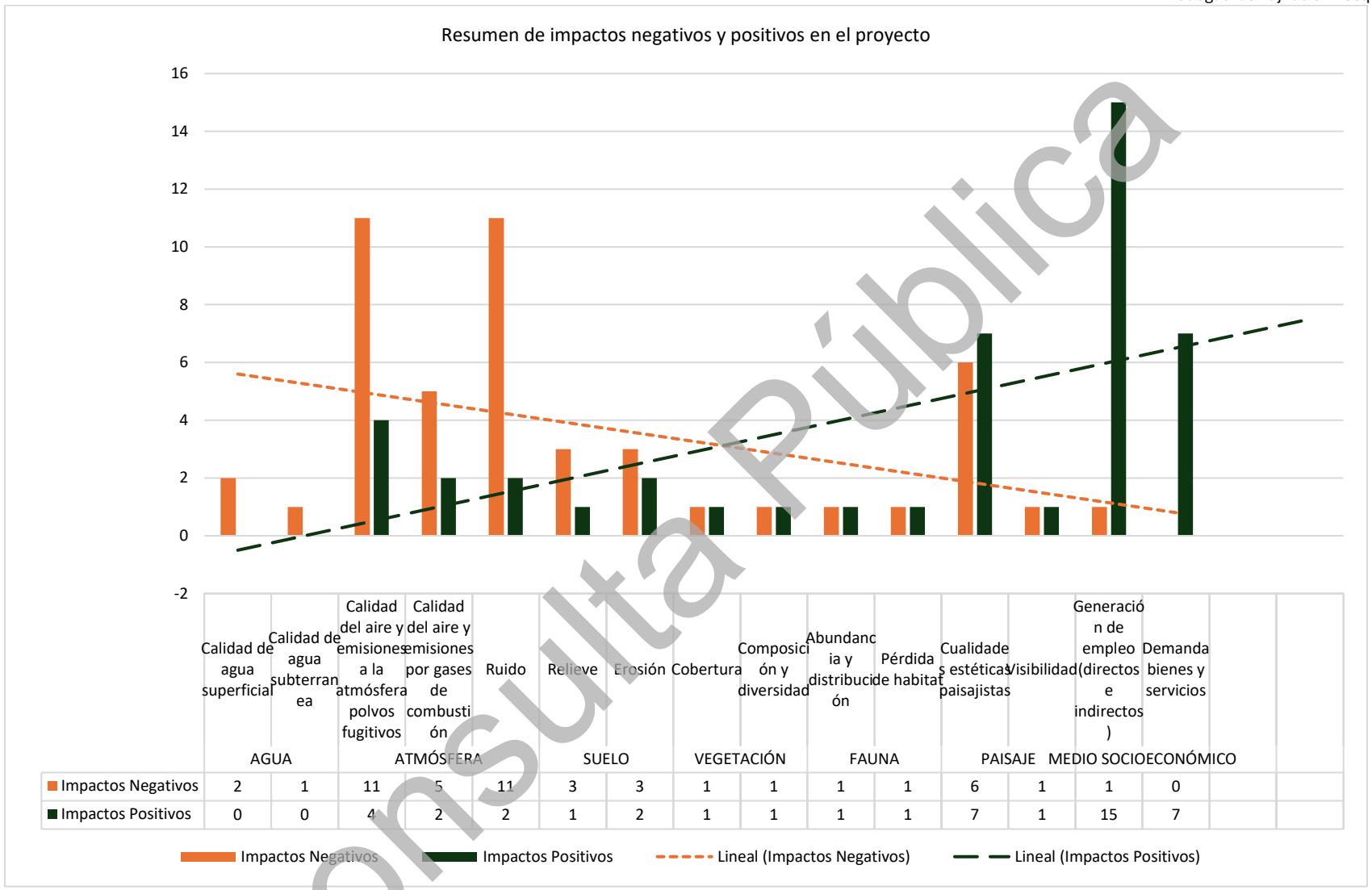
Estos que se generan en cada una de las etapas del proyecto sobre la intensidad en el ambiente, siendo similares la etapa de operaciones y mantenimiento con la etapa de abandono (Desmantelamiento y abandono), clasificándose como de *moderada intensidad*.

Consulta Pública

COMPONENTE AMBIENTAL		Impactos Negativos	Impactos Positivos	Totales Negativo	Totales Positivo
AGUA	Calidad de agua superficial	2	0	**3**	**0**
	Calidad de agua subterránea	1	0		
ATMÓSFERA	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	11	4	**27**	**8**
	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	5	2		
	Ruido	11	2		
SUELO	Relieve	3	1	**6**	**3**
	Erosión	3	2		
VEGETACIÓN	Cobertura	1	1	**2**	**2**
	Composición y diversidad	1	1		
FAUNA	Abundancia y distribución	1	1	**2**	**2**
	Pérdida de hábitat	1	1		
PAISAJE	Cualidades estéticas paisajistas	6	7	**7**	**8**
	Visibilidad	1	1		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Generación de empleo (directos e indirectos)	1	15	**1**	**22**
	Demanda bienes y servicios	0	7		
TOTAL		**48**	**45**		

Tabla V.11 Resumen de impactos negativos y positivos por componente ambiental y factores

Consulta Pública



	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterranea	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	Ruido	Relieve	Erosión	Cobertura	Composición y diversidad	Abundancia y distribución	Pérdida de habitat	Cualidades estéticas paisajistas	Visibilidad	Generación de empleo (directos e indirectos)	Demanda bienes y servicios
	AGUA		ATMÓSFERA			SUELO		VEGETACIÓN		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Impactos Negativos	2	1	11	5	11	3	3	1	1	1	1	6	1	1	0
Impactos Positivos	0	0	4	2	2	1	2	1	1	1	1	7	1	15	7

Gráfica V.9 Representación gráfica del resumen de interacciones de impactos ambientales encontrados en el proyecto, siendo el de mayor impacto *positivo* en la etapa de preparación del sitio y construcción por la generación de empleos y demanda de bienes y servicios (*Socioeconómico*), así como el impacto *negativo* en la atmósfera por la calidad del aire en la emisión de polvos y generación de gases por vehículos y ruido. Existe una tendencia a la baja del impacto negativo y una tendencia al alta del impacto positivo

Consulta Pública

V.2. Descripción de los Impactos

Los factores ambientales y las actividades que representan los impactos más relevantes son las siguientes:

V.2.1 Etapa de preparación del sitio

Atmósfera

Como parte de la preparación del sitio y construcción, en relación con la actividad derivadas del desarrollo del proyecto se presenta debido a la remoción de la vegetación, nivelación y retiro de material. Provocando con esto la afectación al factor atmósfera en su calidad del aire y emisiones de polvo fugitivo y emisiones por gases de combustión y el ruido; estas actividades también debido a los equipos que se podrían emplear como maquinaria pesada. Los impactos identificados por su *importancia* sobre el factor aire, resultaron ser impactos temporales, moderados, puntuales y no relevantes, que pueden ser mitigables, esto debido a que son actividades previas a la etapa de la construcción de las bodegas. Cabe señalar que la maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante las distintas etapas del proyecto, se someterán de manera periódica a un programa de mantenimiento a fin de disminuir las emisiones de contaminantes y de ruido, y, por ende, a la calidad del aire y el confort sonoro, lo cual ayudará a mantener los niveles de emisiones y de ruido dentro de los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables como son la NOM-041- SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994. Para las etapas de operación y mantenimiento como de abandono son impactos temporales, puntuales, de baja intensidad y no relevantes.

Suelo

El impacto a este factor se encuentra presente en las etapas de preparación del sitio y construcción, en relación con la actividad derivadas del desarrollo del proyecto se presenta debido a la remoción de la vegetación, nivelación y retiro de material. Provocando con esto la afectación al factor suelo. Provocando con esto la afectación al relieve y erosión por la modificación del perfil suelo y el aumento a la erosión. Sin embargo, los impactos identificados por su *importancia* sobre el factor suelo, resultaron ser impactos temporales, moderados, puntuales y no relevantes, esto debido a que son actividades previas a la etapa de la construcción de las bodegas y que son mitigables.

Consulta Pública

Vegetación

En las etapas de preparación del sitio y construcción todos los impactos identificados y evaluados se presentan sobre la cobertura vegetal. De acuerdo con los resultados de la evaluación de dichos impactos, todos aquéllos identificados en el citado componente cobertura vegetal por la construcción de las bodegas, se clasificaron los impactos por su *importancia* sobre el factor vegetación, resultaron ser impactos temporales, moderados, puntuales y no relevantes, esto debido a que son actividades previas a la etapa de la construcción de las bodegas y que son mitigables debido principalmente a que a pesar de que la duración de los efectos se calificó como moderados, las medidas de mitigación a instaurar puede reducir el impacto hacia la cobertura.

Dentro de dichas medidas cabe resaltar el caso de la compensación a que hacen referencia los artículos 118 y 124 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, con la protección y conservación de las especies que se dispongan en áreas que requieren del desmonte.

Cabe resaltar que para el desarrollo del proyecto se tiene considerado realizar un manejo de la vegetación dentro del predio, de tal manera que el desmonte será permanente en las zonas donde se prevé el establecimiento de las bodegas.

Fauna

En las etapas de preparación del sitio y construcción los efectos en la fauna son principalmente en su abundancia, distribución y pérdida del habitad, debido a que se alterarán sus patrones de conducta por la presencia humana, particularmente durante la etapa de preparación del sitio (Desmonte y despalme), debido al desplazamiento que sufrirán algunos grupos de fauna presente en la zona donde se pretende establecer el las bodegas, por lo que se propone ahuyentar a la fauna con la finalidad de que se desplacé a otras áreas aledañas en buen estado de conservación. Cabe señalar que solo se observaron ejemplares de aves, las cuales no se ven alterados al no haber especies canoras y de ornato.

Paisaje

En las etapas de preparación del sitio y construcción los impactos en el paisaje son característicos por la modificación del sitio en la etapa de preparación del sitio (Desmonte y despalme), de manera inicial en el componente de *visibilidad* por el cambio de paisaje radical de estado natural a un sitio de extracción y la

Consulta Pública

calidad estética de manera muy puntual en la etapa de preparación del sitio, sin embargo, dichas actividades son de manera temporal y mitigables.

En las etapas de operación y abandono este factor toma una característica de impactos puntuales, moderados y no relevante. No se presentan impactos significativos propiamente. Para las actividades de desmonte y establecimiento de la infraestructura y de servicios, ya que son actividades que son permanentes y no hay medidas de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto.

Medio socioeconómico

Los impactos positivos en los niveles de ingreso se deben principalmente al beneficio económico que representa los pagos de derechos y la contratación de mano de obra en las diferentes etapas del proyecto, así como, la demanda de bienes y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, lo que aumentará los niveles de ingresos.

Consulta Pública

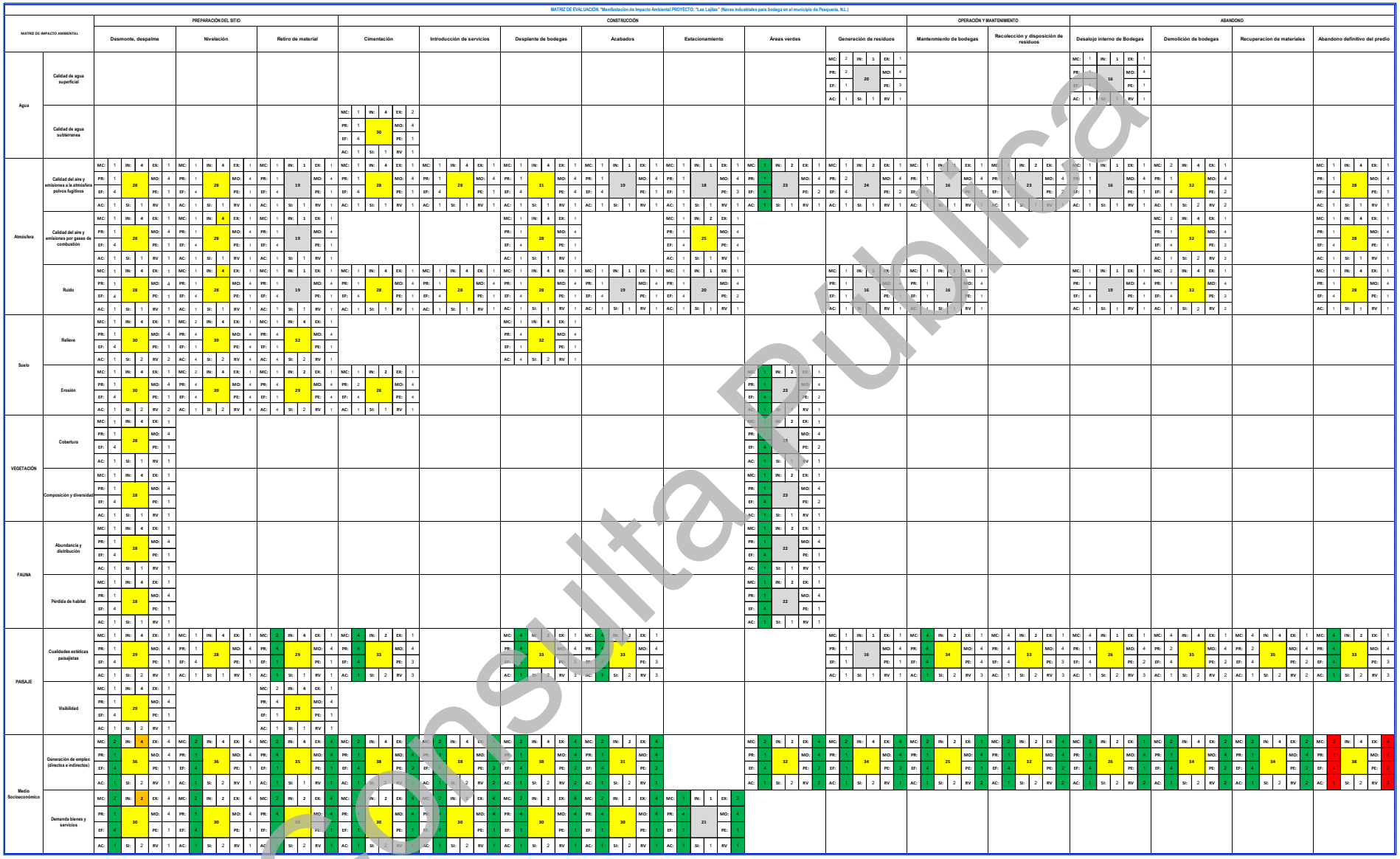


Tabla V.12.- Matriz de evaluación de los impactos ambientales encontrados

Consulta Pública

MATRIZ DE EVALUACIÓN."Manifestación de Impacto Ambiental PROYECTO: "

MATRIZ DE INTERACCION: ACTIVIDADES/FACTORES AMBIENTALES		PREPARACIÓN DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN														OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						ABANDONO					
FACTORES AMBIENTALES		Desmonte, despalme	IIE	Nivelación	IIE	Retiro de material	IIE	Cimentación	IIE	Introducción de servicios	IIE	Desplante de bodegas	IIE	Acabados	IIE	Estacionamiento	IIE	Áreas verdes	IIE	Generación de residuos	IIE	Mantenmiento de bodegas	IIE	Recolección y disposición de residuos	IIE	Desalojo interno de Bodega	IIE	Demolición de bodegas	IIE	Recuperacion de materiales	IIE	Abandono definitivo del predio	IIE
Agua	Calidad de agua superficial																			20	0.08					16	0.03						
	Calidad de agua subterranea							30	0.20																								
Atmósfera	Calidad del aire y emisiones a la atmósfera polvos fugitivos	28	0.17	28	0.17	19	0.07	28	0.17	28	0.17	31	0.21	19	0.07	18	0.06	23	0.11	24	0.13	15	0.03	23	0.11	16	0.03	32	0.22			28	0.17
	Calidad del aire y emisiones por gases de combustión	28	0.17	28	0.17	19	0.07					28	0.17			25	0.14											32	0.22			28	0.17
	Ruido	28	0.17	28	0.17	19	0.07	28	0.17	28	0.17	28	0.17	19	0.07	20	0.08			16	0.03	16	0.03			19	0.07	32	0.22			28	0.17
Suelo	Relieve	30	0.20	39	0.30	32	0.22					32	0.22																				
	Erosión	30	0.20	39	0.30	29	0.18	26	0.15									23	0.11														
Vegetación	Cobertura	28	0.17															23	0.11														
	Composición y diversidad	28	0.17															23	0.11														
Fauna	Abundancia y distribución	28	0.17															22	0.10														
	Pérdida de habitat	28	0.17															22	0.10														
paisaje	Cualidades estéticas paisajistas	29	0.18	28	0.17	29	0.18	33	0.23			33	0.23	33	0.23					16	0.03	34	0.24	33	0.23	24	0.13	35	0.25	35	0.25	33	0.23
	Visibilidad	29	0.18			29	0.18																										
Medio Socioeconómico	Generación de empleo (directos e indirectos)	36	0.26	36	0.26	35	0.25	38	0.29	38	0.29	38	0.29	31	0.21			32	0.22	34	0.24	25	0.14	32	0.22	24	0.13	34	0.24	34	0.24	38	0.29
	Demanda bienes y servicios	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	30	0.20	32	0.22	21	0.09																

Tabla V.13.- Matriz de resultados de la clasificación de la importancia de los impactos obtenidos (De acuerdo con la tabla de atributos de Coneza Fdz. Vitora)

Consulta Pública

V.2.3. Conclusiones.

Considerando los resultados adquiridos en la identificación de los impactos, se identificaron un total de 93 interacciones de impacto ambiental. De acuerdo con su nivel de importancia, del total de estos impactos identificados, 48 corresponden a impactos negativos y 45 a positivos. En cuanto a los impactos positivos son principalmente por la contratación de personal y servicios, así como la derrama económica para el municipio de Pesquería, N.L., y sus alrededores.

Los impactos negativos analizados muestran que la mayor afectación al medio biótico se realizará durante la preparación del sitio, sin embargo, las actividades de mitigación y compensación durante la habilitación de áreas verdes servirán para reducir dichos impactos.

Durante la construcción del proyecto es cuando se registrará la mayor cantidad de impactos, mientras que la etapa de operación y abandono será la que menos impactos manifieste. Por otro lado, el proyecto favorece factores como generación de empleos y derrama económica que permiten el desarrollo de la región.

En cuanto al factor socioeconómico el empleo es considerado un elemento positivo, debido a que se requerirá de la contratación de mano de obra calificada como arquitectos, ingenieros, constructores, así como de operadores de maquinaria pesada, en las distintas etapas del proyecto. El impacto durante la etapa de preparación del sitio es considerado como benéfico y de magnitud no significativa, ya que los empleos serán temporales mientras dure la obra. Por otra parte, los impactos durante las etapas de mantenimiento y operación son considerados como benéfico significativo, ya que se prevé la contratación de personal de manera permanente, misma que estará sujeto a procesos de capacitación en la prestación de servicios especializados de acuerdo con las necesidades del proyecto. Como resultado de la generación de empleos se espera un impacto alto en las etapas de preparación del sitio y construcción, siendo estos de forma temporal, generando un impacto benéfico hacia la economía. Por otra parte, las distintas etapas del proyecto demandan de la subcontratación de bienes y servicios que podrán ser provistos por las redes comerciales existentes en el estado de Nuevo león

Consulta Pública

Por otro lado, los impactos sobre el componente suelo son en su mayoría negativos y puntuales, otros impactos permanentes pero negativos son los generados al paisaje y a la distribución de vegetación por efecto de la remoción misma, sin embargo, compensables y mitigables la cual cooperaran a la recuperación paisajístico de las condiciones originales del sitio.

En el caso particular del componente aire, será impactado de manera negativa temporales, puntuales y no relevantes (durante las etapas de preparación del sitio y construcción).

Las emisiones y la generación de todo tipo de residuos significan riesgos de impacto a diversos componentes del sistema ambiental, pero debido a los procedimientos en la etapa de preparación del sitio, son consideradas como impactos negativos temporales, puntuales, no relevantes siendo altamente preventivos y en un momento dato mitigable.

Con respecto a los impactos por etapas, las que presentan el mayor número de interacciones negativas identificadas corresponden a la de Preparación del sitio y construcción (35). En cuanto a las actividades de la obra en la citada etapa, las que podría causar el mayor número de impactos son el desmonte, el uso de maquinaria, equipo y vehículos Con relación a los impactos por componente ambiental, los que presentaron la mayor cantidad de interacciones negativas para el proyecto son en el factor aire con 27 aunque estas son temporales, puntuales y de moderada intensidad y el impacto en la vegetación y fauna, con 2 cada una siendo impactos puntuales de mediana intensidad y relevantes provocado por la remoción de la vegetación que dará paso al proyecto y al desplazamiento de la fauna silvestre por lo mismo. En cuanto a impactos positivos, la economía y la demanda de servicios son los que presentan la mayor cantidad de interacciones.

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que tienen por objeto evitar y reducir los impactos ambientales por motivo del desarrollo de la obra o actividad. Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas como las que se mencionan a continuación:

- ✓ Evitar el impacto total en la zona colindante al proyecto.
- ✓ Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- ✓ Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- ✓ Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implantación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- ✓ Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Durante las actividades contempladas para la apertura de las áreas necesarias para el desarrollo del proyecto, se busca aminorar las afectaciones ambientales y optimizar el diseño técnico del proyecto, además de que se realiza bajo los principios de responsabilidad ambiental y con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación planteadas.

Para reducir, e inclusive eliminar algunos efectos e impactos negativos provocados por el desarrollo de los trabajos del proyecto, se aplicará una serie de medidas para prevenir y mitigar cada uno de ellos en cada etapa; considerando que, durante las actividades previas a realizar en el sitio, los efectos derivados de los estudios de factibilidad generaron afectaciones mínimas y que los impactos sean mínimos a nivel de ecosistema.

De esta manera se enumeran las medidas que se deberán aplicar antes de iniciar el CUSF para instalar el proyecto

A continuación, se mencionan las medidas correctivas, preventivas y de mitigación que serán tomadas durante la vida del proyecto.

Consulta Pública

Clasificación de las medidas propuestas.

Las medidas propuestas se clasifican de acuerdo con los siguientes tipos o categorías:

- **Medidas de prevención**. Conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente. En estas se plasma las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto u obra y su forma de ejecución, en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos, que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total.

- **Medidas de mitigación**. Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, aún y con la aplicación de las medidas preventivas. Los impactos que por lo general requieren de este tipo de medidas son aquellos que inevitablemente se generarán. Como por ejemplo durante el desmonte de la vegetación, la afectación a las especies de lenta regeneración puede ser mitigable al realizar un rescate y reubicación de éstos previo al desmonte.

- **Medidas de compensación.** Son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el proyecto ocasionará, generalmente estas actividades no se realizan en el sitio en donde se causa el impacto. Pretenden equilibrar el daño irremediable a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto, por ejemplo, la restauración de una superficie o realizándolo de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el pago al Fondo Forestal Mexicano.

Consulta Pública

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, medidas de mitigación o medidas compensatorias. A continuación, se describen las medidas aplicables a cada impacto identificado:

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFECTO ESPERADO
Preparación del sitio	Desmonte / despalme	Perdida de la cubierta vegetal y generación de residuos	Suelo, Aire, Vegetación y Fauna.	La maquinaria utilizada durante la extracción de los ejemplares de flora deberán pasar por constantes verificaciones con el fin de evitar derrames de aceites y gasolina que contaminen el suelo. -Una vez construido el proyecto, se aplicarán obras compensatorias de la erosión como pueden ser barreras vivas utilizando organismos originarios del mismo predio. -Durante las obras de desmonte se debe rociar de agua el terreno para evitar el levantamiento de polvos. -La maquinaria a utilizar debe pasar por las correspondientes verificaciones para asegurar que las emisiones sean las mínimas. -Previo al desmonte, se realizará un Plan de Rescate y Reubicación de Flora con el cuál se seleccionarán los ejemplares nativos y en peligro para ser utilizados posteriormente en las áreas verdes o enviados a zonas de resguardo. -Previo al desmonte, se realizará un Plan de Ahuyentamiento y Reubicación de Fauna con el cual se pretende alejar a los especímenes de fauna durante las obras. Una vez habilitadas las áreas verdes, algunas de las especies como son aves y pequeños mamíferos podrán reestablecer su hábitat.	Minimización de generación de polvo, recuperación de ejemplares de árboles de la región, minimización de las molestias a la población circundante, mayor porcentaje de sobrevivencia de fauna silvestre.
		Emisión de partículas, ruido y vibraciones	Suelo, Vegetación y Fauna.	Reforestación en las áreas autorizadas, uso de agua para humedecer el terreno durante el desmonte, trabajo solamente diurno, en el caso de que se encuentre fauna relocalización de esta.	Minimización de generación de polvo, recuperación de ejemplares de árboles de la región, minimización de las molestias a la población circundante, mayor porcentaje de sobrevivencia de fauna silvestre.
	Nivelación	Modificación del relieve	Suelo, Aire, Agua y Molestias a la Población	Uso procedimientos para el almacenamiento de los insumos, uso de vehículos verificados, uso de agua para limitar la generación de polvo, aviso a la población circundante de la etapa en la que se va avanzando, construcción de acuerdo con el permiso de la Autoridad Municipal.	Minimización de la probabilidad contaminación de suelo y agua, minimización de generación de contaminación por parte de los vehículos minimización de la generación de polvo en la etapa.
	Retiro de material	Emisión de partículas, ruido y vibraciones	Suelo, Aire, Agua y Molestias a la Población	Llevar a cabo la contratación de un prestador de servicios autorizados para la disposición correcta de los residuos generados, así como evitar su confinamiento en sitios inadecuados que pudieran contaminar el suelo. -Realizar los traslados de tierra y de materiales pétreos, en camiones que deberán de humedecer el material y este deberá ser cubierto con lona durante su traslado. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido	Minimización de la probabilidad contaminación de suelo y agua, minimización de generación de contaminación por parte de los vehículos minimización de la generación de polvo en la etapa.

Tabla VI.1 Medidas de Mitigación o Correctivas por componente ambiental

Consulta Pública

Continuación de tabla

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIOAMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFECTO ESPERADO
Construcción	Cimentación	Uso de agua y generación de polvo y ruidos	Suelo, Aire, Agua	La infiltración del agua se puede ver afectada debido a que la cimentación representa un obstáculo para la absorción de esta en el subsuelo. Debido a esto se deben implementar obras de compensación para recuperar los niveles de infiltración, como pueden ser zanjas. -La aplicación de cemento en el área puede provocar un incremento en la erosión, por lo que toda construcción debe contemplar la implementación de áreas verdes. -Durante las obras de se debe rociar de agua el terreno para evitar el levantamiento de polvos, así como utilizar lonas que cubran el material particulado durante los traslados. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido. -La maquinaria a utilizar debe pasar por las correspondientes verificaciones para asegurar que las emisiones sean las mínimas.	Disminuir la afectación de capacidad de infiltración y de erosión por medio de medidas de restauración. No emisión de material particulado a la atmósfera. Emisión de ruido dentro de los parámetros establecidos en la normatividad
	Introducción de servicios, Desplante de bodega, Acabados, Estacionamiento, Área verde	Suelo, generación de polvo y ruidos	Suelo y aire	La maquinaria utilizada durante las obras deberán pasar por constantes verificaciones con el fin de evitar derrames de aceites y gasolina que contaminen el suelo. -Llevar a cabo la aspersión de agua con agua residual tratada, buscando con ello mantener el suelo en fase ligeramente húmeda en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos. -Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido	Evitar el derrame de combustibles y aceites al suelo No emisión de material particulado a la atmósfera. Emisión de ruido dentro de los parámetros establecidos en la normatividad

Consulta Pública

Continuación de tabla

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFECTO ESPERADO
Construcción	Generación de residuos	Generación de residuos de manejo especial	Suelo, Agua, Aire y Paisaje	La incorrecta disposición de los residuos puede desencadenar en la contaminación de escurrimientos cercanos o del agua subterránea. Por lo que los residuos deben ser tratados y/o confinados de acuerdo a sus características por un prestador de servicios autorizado. Llevar a cabo la instalación de contenedores suficientes para recolectar los diferentes tipos de residuos sólidos que se generen durante las obras del proyecto y así controlar la generación de basura y residuos de manejo especial y los potencialmente peligrosos. -Llevar a cabo la contratación de un prestador de servicios autorizados para la disposición correcta de los residuos generados y, así como evitar su confinamiento en sitios inadecuados que pudieran contaminar el suelo. -Se establecerá la prohibición de almacenar combustibles y lubricantes en el predio del proyecto. -Realizar los traslados de tierra y de materiales pétreos, en camiones que deberán de humedecer el material y este deberá ser cubierto con lona durante su traslado. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido. -La acumulación de residuos representa un deterioro en le paisaje, además de ser un foco de insalubridad. Por lo que las recolecciones deben de programarse periódicamente de acuerdo con la cantidad de residuos generados.	Minimización de la probabilidad contaminación de suelo y agua, minimización de generación de contaminación por parte de los vehículos minimización de la generación de polvo en la etapa.
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de bodegas y disposición de residuos	Generación de polvo y ruido	Aire	Durante las obras de se debe rociar de agua el terreno para evitar el levantamiento de polvos, así como utilizar lonas que cubran el material particulado durante los traslados. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido. -La maquinaria a utilizar debe pasar por las correspondientes verificaciones para asegurar que las emisiones sean las mínimas.	Disminuir la afectación de capacidad de infiltración y de erosión por medio de medidas de restauración. No emisión de material particulado a la atmósfera. Emisión de ruido dentro de los parámetros establecidos en la normatividad

Consulta Pública

Continuación de tabla

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFECTO ESPERADO
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de bodegas y disposición de residuos	Disposición de residuos	Suelo, Aire y Paisaje	Llevar a cabo la instalación de contenedores suficientes para recolectar los diferentes tipos de residuos sólidos que se generen durante las obras del proyecto y así controlar la generación de basura y residuos de manejo especial y los potencialmente peligrosos. -Llevar a cabo la contratación de un prestador de servicios autorizados para la disposición correcta de los residuos generados y, así como evitar su confinamiento en sitios inadecuados que pudieran contaminar el suelo. -Se establecerá la prohibición de almacenar combustibles y lubricantes en el predio del proyecto. -Realizar los traslados de tierra y de materiales pétreos, en camiones que deberán de humedecer el material y este deberá ser cubierto con lona durante su traslado. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido. -La acumulación de residuos representa un deterioro en le paisaje, además de ser un foco de insalubridad. Por lo que las recolecciones deben de programarse periódicamente de acuerdo con la cantidad de residuos generados.	Suelo libre de contaminantes. Disposición de producto de excavación en lugares autorizados. No emisión de material particulado a la atmósfera. Emisión de ruido dentro de los parámetros establecidos en la normatividad
Etapa de Abandono	Desalojo interno de bodegas	Generación de polvo y ruido	Aire	lleva a cabo el desalojo y movimiento de mobiliario y producto comercial qu ese encuentre ne las bodegas en el momento siendo trasladados en vehículos de carga en buenas condiciones mecánicas	No emisión de material particulado a la atmósfera (emisiones de combustión interna)
	Demolición de bodegas	Generación de polvo y ruido	Aire	La demolición de edificaciones puede provocar un gran levantamiento de polvos y demás componentes particulados. Por lo que se debe de realizar humedeciendo el área y/o cubriendo la misma, en caso de ser posible. O elaborando un plan de demolición controlada para evitar polvos innecesarios.	No emisión de material particulado a la atmósfera

Consulta Pública

Continuación de tabla

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFECTO ESPERADO
Etapa de abandono	Recuperación de materiales	Generación de residuos de manejo especial	Suelo, agua, aire y paisaje	La incorrecta disposición de los residuos puede desencadenar en la contaminación de escurrimientos cercanos o del agua subterránea. Por lo que los residuos deben ser tratados y/o confinados de acuerdo a sus características por un prestador de servicios autorizado. Llevar a cabo la instalación de contenedores suficientes para recolectar los diferentes tipos de residuos sólidos que se generen durante las obras de demolición y así controlar la generación de basura y residuos de manejo especial. -Llevar a cabo la contratación de un prestador de servicios autorizados para la disposición correcta de los residuos generados y, así como evitar su confinamiento en sitios inadecuados que pudieran contaminar el suelo. -Realizar los traslados de tierra y de materiales pétreos, en camiones que deberán de humedecer el material y este deberá ser cubierto con lona durante su traslado. - Se exigirá a los contratistas que los vehículos de carga y maquinaria pesada estén en buenas condiciones de operación y con un mantenimiento adecuado, con la finalidad de evitar el impacto con emisiones de ruido. -La acumulación de residuos representa un deterioro en le paisaje, además de ser un foco de insalubridad. Por lo que las recolecciones deben de programarse periódicamente de acuerdo con la cantidad de residuos generados.	Minimización de la probabilidad contaminación de suelo y agua, minimización de generación de contaminación por parte de los vehículos minimización de la generación de polvo en la etapa.
	Abandono definitivo	Medio socioeconómico	Aire, empleo	Esta actividad es consecuente del retiro de mobiliario y producto comercial de la bodega en el momento; en el remoto caso que ocurriera; si esto pasara el único impacto negativo sería el medio socioeconómico porque se dejará de ser una fuente de empleo. con el cese de las bodegas se evitaría la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y no se generarían aguas residuales por el uso de servicios auxiliares.	

Consulta Pública

VI.2 Impactos residuales

La eliminación de la vegetación es uno de los principales impactos residuales por la pérdida de la vegetación nativa de la superficie que se afectara, ya que ocasiona el impacto a la calidad visual del sitio, con las consecuentes afectaciones al entorno local.

Los impactos que permanecerán en el ambiente, después de aplicar las medidas de mitigación serán:

- Impacto sobre la distribución de la fauna silvestre.
- Pérdida de vegetación nativa.
- Pérdida de suelo.
- Disminución de la capacidad de captación de agua

Sin embargo, todas las medidas de mitigación contendrán los efectos de los impactos durante la ejecución de este, con los trabajos de remoción de vegetación en el predio, salvo las áreas destinadas a áreas verdes (jardín), el resto del área se verá modificada con la construcción de las bodegas, áreas de carga y descarga y áreas de servicios varios; por la impermeabilización el suelo evitando la absorción de agua de lluvia, modificando el patrón de drenaje se generarán alteraciones en el entorno natural, el retiro de la vegetación provocará que la poca avifauna que se encuentre en el predio sea desplazada a otros sitios muy cercanos al predio.

Al estar activas las bodegas habrá un incremento en el flujo vehicular más de lo habitual en el sitio por lo que se generará ruido y aumentará las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera producto de la combustión de las fuentes móviles.

Consulta Pública

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Consulta Pública

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

La ejecución de las distintas actividades pretendidas por el proyecto los cuales constituyen para realizar actividades de desmonte, despalme, compactación, nivelación para la edificación de bodegas para renta en el municipio de Pesquería en el Estado de Nuevo León, requiriendo para el proyecto una superficie 1.528 hectáreas (15,282.19 m^2) para cambio de uso de suelo. Se puede señalar que, desde el punto de vista regional, las unidades vegetales, están dadas por vegetación secundaria de matorral submontano, que pueden ser removidas por acciones del proyecto, no estarían amenazadas en cuanto a su representación se refiere, ya que estos se encuentran bien distribuidos en la zona del proyecto y en la región en general.

El desarrollo del proyecto propuesto, puede modificar la distribución de la diversidad de especies animales, las cuales tenderán a alejarse del sitio, sin embargo, la diversidad caracterizada por aves, tienen una zona de amortiguamiento con lo cual hace pensar que la distribución y abundancia de la vida silvestre no se verá modificada de manera significativa; además es importante mencionar que el área de estudio es parte de una zona propuesta para uso de suelo para industria ligera, comercio y de servicios del municipio de Pesquería, Nuevo León.

Desde el punto de vista turístico el sitio en cuestión se encuentra fuera de todo atractivo turístico o de esparcimiento, así mismo no se ha reportado para el sitio de proyecto ningún hallazgo arqueológico o zona de importancia histórica o cultural que pueda afectar u obstaculizar el desarrollo del proyecto. En lo que respecta a áreas naturales protegidas, la zona de estudio se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas de nivel Federal como Estatal, así mismo fuera de regiones propuestas a conservación.

Es importante destacar que del **51.6 % de los impactos adversos detectados**, son considerados ***por su permanencia*** en el ambiente el 80.60% siendo impactos adversos *temporales* considerados *puntales* y de *baja intensidad y no relevantes.* La segunda clasificación que se hizo corresponde a impactos adversos *continuos* siendo un 19.35 % por la afectación directa a la vegetación, fauna y suelo.

Consulta Pública

Así mismo, del 51.6 % de los impactos adversos detectados, son considerados ***por su intensidad en el ambiente*** el 68.75 % siendo impactos adversos de *baja intensidad no relevantes,* y un 31.25 % de moderada intensidad. Sin embargo, en este rublo son impactos adversos mitigables y compensables que corresponden a las etapas de preparación del sitio y construcción.

Por otro lado, están los **impactos positivos detectados** que corresponde un **48.40 %,** de este porcentaje, son considerados ***por su permanencia en el ambiente***, el 37.78 % siendo impactos positivos de *baja intensidad* considerados *puntales*, *relevantes y no relevantes* por la generación de empleos directos e indirectos como la demanda de servicios. La segunda clasificación que se hizo corresponde a impactos positivos *de moderada intensidad* siendo un 62.22 % por la generación de empleos presente en todas las etapas del proyecto siendo la más alta en la etapa de construcción seguida de la etapa de preparación del sitio, operación y abandono.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Este programa se realizara con base en las medidas de prevención y mitigación, contemplando el tiempo de ejecución del programa de actividades, llevando un registro de las actividades desarrolladas con presencia del técnico responsable de la elaboración de esta manifestación y entregando reportes semestrales a la autoridad como evidencia de manera que se pueda certificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y recomendaciones emitidas en este documento y por la SEMARNAT o bien toda vez que la autoridad lo requiera.

Descripción
Programa de rescate y reubicación de especies de flora
Programa de Protección de Especies de Fauna Silvestre
Control de emisiones a la atmósfera
Manejo de residuos

Tabla VII.1 Programas a implementar como PVA

Consulta Pública

VII.2.1 Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora.

- **Introducción.**

Con el objeto de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será afectado por el cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto, se presenta el siguiente programa de reforestación, rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal que serán afectadas con la obra y su adaptación al nuevo hábitat.

El presente programa se plantea como una medida de mitigación de los impactos ambientales hacia la flora provocados por el desarrollo del proyecto la cual estará afectando terreno cubierto con vegetación forestal clasificada como vegetación secundaria de matorral submontano en proceso de recuperación.

El programa contempla la recuperación de individuos completos y su reubicación en áreas similares a las del proyecto, con lo que se pretende asegurar y mantener los elementos biológicos, los servicios ambientales que brinda y reducir el impacto provocado por la ejecución del proyecto. En el programa de rescate se incluyen especies de importancia ecológica y que por sus características morfológicas son susceptibles de rescate y reubicación.

- **Objetivos**
  - **Objetivo General.**

Mitigar los impactos derivados del cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto, con ubicación en el municipio de Pesquería, en el estado de Nuevo León, mediante el rescate y reubicación de especies que se encuentren dentro del área donde se efectuará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, prestando especial atención a aquellas especies de importancia ecológica y/o clasificadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se registraron especies de importancia ecológica o en alguna categoría de riesgo.

- **Específicos**.

• Realizar el rescate de especies de flora silvestre y establecer una estrategia para su manejo y conservación en áreas previamente identificadas.

• Rescatar especies factibles y con mayor posibilidad de sobrevivencia.

Consulta Pública

• Garantizar el 80% de supervivencia de cada una de las especies plantadas y garantizar la permanencia de las especies de importancia ecológica que componen el tipo de vegetación que se verá afectada por el cambio de uso de suelo.

• Hacer uso de métodos de manejo apropiados durante el rescate, a fin de evitar daños en los individuos que serán reubicados.

- **Metas.**

Las especies más factibles de rescatar por su tamaño de cepellón y altura son las del estrato arbustivo, las herbáceas como son anuales al momento de hacer el desmonte no va a ser posible rescatarlas por no encontrarse presentes y las del estrato arbóreo solamente algunos individuos de mayor porte pudieran ser rescatados y reubicados a las áreas verdes del proyecto.

En la tabla siguiente se presenta la cantidad de individuos a rescatar por especie del estrato arbustivo en el estrato arbustivo

No. sps	Nombre Común	Nombre Científico	Diámetro (cm)	Altura (m)	No. Individuos/sitio
1	Anacua	*Ehretia anacua*	0.9	1.5	5
2	Cruceto	*Randia aculeata*	1.0	0.6	1
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	1.0	0.5	11
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0.4	0.5	2
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	0.7	0.5	2

Listado de especies del estrato arbustivo del predio propuesto para CUSF

No. sps	Nombre Común	Nombre Científico	CATEGORIA NOM 059
1	Anacua	*Ehretia anacua*	NO NOM
2	Cruceto	*Randia aculeata*	NO NOM
3	Limoncillo	*Zanthoxylum fagara*	NO NOM
4	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	NO NOM
6	Uña de gato	*Acacia greggii*	NO NOM

De no ser posible el rescate de estas especies, se propone reforestar con especies de vivero de algunas especies de mayor demanda en la región y que se encontraron en el predio del proyecto.

Se reforestará con la siguiente cantidad de plantas:

Especies y densidad de plantación.

Especie	No. Individuos
Mezquite	700
Uña de gato	500
Total	**1200**

Consulta Pública

Del estrato arbóreo se pretenden rescatar y reubicar en áreas verdes del proyecto algunos ejemplares de mayor tamaño como los mezquites y Anacua.

Densidad de plantación.

Sistema de plantación: Al marco real. 2 x 2. Se tratará de acomodar de acuerdo con las condiciones del área donde se reubicarán las especies.

Lugares de acopio y reproducción de las especies.

Se elijará y acondicionará un lugar apropiado para este fin, que cuente con malla sombra o árboles que proporcionen sombra o protección a los individuos rescatados mientras se adaptan en las bolas en las que serán reubicados, para posteriormente que hallan cicatrizado o enraizado favorablemente sean colocadas en su lugar elegido para su reubicación. Los individuos rescatados pueden ser reubicados de forma inmediata después del rescate, esto si se dan las condiciones climáticas de humedad y bajas temperaturas al momento de su extracción además de extraerse planta completa con cepellón. La mejor época para trasplantar es de a principios de febrero cuando están en dormancia las plantas o bien en septiembre cuando existen las mejores precipitaciones del año en la entidad y de temperaturas menores a los 30°C.

Acciones para el mantenimiento y supervivencia de al menos un 80%.

Una vez que sean reubicadas las plantas estas serán monitoreadas constantemente para detectar su estado de salud sobre todo la adaptación al nuevo terreno y en caso de que se aprecie algún individuo afectado por estrés o no se adaptó satisfactoriamente estos serán reemplazados o repuestos, para garantizar la sobrevivencia se estará dando riegos de auxilio 3 veces por semana al principio de reubicadas y posteriormente 1 o 2 veces por semana, así como también se les aplicara enraizador al momento de ser reubicadas, remojándose o empapándose el cepellón en cubeta con enraizador o aplicándose directamente a la raíz, se considera también limpiar el cajete de hierbas.

En caso de no presentarse las condiciones para reforestar en el área propuesta vecina o adjunta al predio propuesto, estas especies se reubicarán en áreas gestionadas y propuestas por el promovente incluso en áreas verdes del municipio de pesquería, N.L. previo acuerdo con el mismo.

Consulta Pública

El mantenimiento se realizará después de la plantación hasta que esta se establezca con éxito y se logre una sobrevivencia del 80%.

Etapa: Preparación del sitio	**SEMANA**							
Actividad.	**L**	**M**	**M**	**J**	**V**	**S**	**D**	
Acciones de búsqueda y ubicación de cactáceas	x	x	x	x	x	x		
Rescate y reubicación de cactáceas/otras especies	x	x	x	x	x	x		
Etapa: Monitoreo sobrevivencia	**MESES**							
Actividad.					**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
Reforestación					x	x		
Registro sobrevivencia					x	x		
Riegos de auxilio							x	x
Mantenimiento de cajetes y deshierbe							x	x
Reposición de planta muerta					x	x		

Tabla VII.2 Calendario de actividades propuesto

Evaluación del rescate y reubicación.

Una vez que se halla ejecutado el rescate y fotográfico de las especies, estas se seguirán evaluando mensualmente mediante bitácora de mantenimiento con respaldo fotográfico para estar informando de acuerdo con el plazo que se establezca por la autoridad.

VII.2.2. Programa de Protección de Especies de Fauna Silvestre.

En este apartado se describen las técnicas de manejo, contención y traslado de fauna silvestre, que pueden usarse en las tareas de protección, rescate y movilización de individuos de las especies que son de interés para este Programa.

Para los grupos con gran capacidad de desplazamiento, como es el caso de las aves y murciélagos, no se considera necesaria la aplicación de técnicas de captura o de rescate. Sin embargo, en este documento también se describen técnicas para esos grupos, con el propósito de facilitar información que permita atender cualquier situación emergente. Por consiguiente, a continuación, se detallan las técnicas que permitirán atender la mayoría de las contingencias que pueden presentarse.

Consulta Pública

Las actividades de rescate tendrán que centrarse en aquellas áreas, que, de acuerdo con lo establecido por el área correspondiente del proyecto, y que, por lo tanto, demanden de actividades de remoción de vegetación y despalme para su posterior intervención.

Previo a estas labores, se deberá ahuyentar a las especies de fauna presentes en las áreas y en su caso, rescatar, reubicar y liberar a los individuos de lento desplazamiento; el barrido o búsqueda de ejemplares se deberá realizar de manera paulatina y avanzando en una dirección que permita el desplazamiento de la fauna.

Básicamente, el rescate es concebido como el retiro de fauna de sitios de alto riesgo, y solo en ciertos casos se considerará el traslado de individuos; por consiguiente, se prevé que la liberación de la mayoría de los animales rescatados se realice en áreas próximas al lugar de su captura.

Para atender aquellos animales que pudieran encontrarse dañados o en condiciones inconvenientes para ser liberados inmediatamente, se recomienda acondicionar un espacio como centro de cuidado y resguardo de la fauna rescatada. Pero como se espera que la mayor parte de la fauna rescatada sea liberada inmediatamente, dicho espacio de recuperación y resguardo puede ser provisional.

Como parte de las acciones de rescate se deberá:

• Obtener los permisos y licencias pertinentes, expedidos por la Autoridad Ambiental para capturar y trasladar (cuando esto proceda) a la fauna rescatada.

• Llevar un censo detallado de los animales capturados o reubicados, registrando datos como: fecha, especie, números, lugar de captura y de liberación (georreferenciada).

• Georreferenciar los sitios de captura y de liberación de la fauna rescatada.

• Asegurar que el personal encargado del trabajo de rescate sea competente para la identificación y manejo de las especies de fauna silvestre que se pretende proteger.

• Se recomienda registrar las medidas morfométricas y peso de cada individuo rescatado, si la situación y las condiciones de salud del animal así lo permiten.

• Además de estos datos, se deberá llevar un registro fotográfico de las especies rescatadas, poniendo mayor atención en aquellas de difícil identificación.

Consulta Pública

Todos los animales rescatados deben ser marcados antes de liberarse, siempre y cuando esto no ponga en riesgo su supervivencia, usando marcas y procedimientos de marcaje autorizados por los estándares convencionales y normas legales de conservación. Este marcaje permitirá evaluar la supervivencia de los animales rescatados y estimar el éxito de las medidas de rescate. Las técnicas de marcaje permanente como tatuaje o cortado de dedos, deben ser llevadas a cabo por personal experimentado, o bajo la supervisión de un veterinario.

Las personas encargadas de capturar a las serpientes deberán estar capacitadas y tener práctica para desarrollar dicha tarea, además de conocer bien los procedimientos de primeros auxilios, ya que varían para cada tipo de serpiente venenosa; debe conocerse el procedimiento apropiado para cada una de ellas. Ningún trabajador de campo deberá desarrollar su trabajo sin compañía en áreas remotas, donde existan especies potencialmente letales.

Por la importancia que tiene el impacto del estrés sobre los animales capturados, a continuación, se mencionan los principales rasgos asociados a dicha condición. La respuesta de estrés o tensión es la suma de reacciones biológicas que manifiesta un animal ante cualquier estímulo adverso que tienda a interrumpir su homeostasis (Mason 1968). Tales estímulos adversos pueden ser físicos, psicológicos, internos o externos.

Para la fauna silvestre se han tipificado dos tipos de estrés:
1) el estrés primario o de efecto inmediato, que es aquel al que se somete un animal cuando se le persigue y captura, y
2) el estrés secundario o de efecto a largo plazo, que es el que padecen los animales como respuesta al transporte y la adaptación a nuevas condiciones (Nielsen 1999).

Los animales responden al estrés por tres vías: el sistema neuromotor voluntario, el sistema nervioso y el sistema endócrino. Para prevenir o atenuar los efectos del estrés, durante la captura de los animales se recomiendan las siguientes medidas (Nielsen 1999):

1. Que los animales inmovilizados se mantengan protegidos de temperaturas extremas, altas o bajas.

2. Que los animales permanezcan inmovilizados el menor tiempo posible.

3. Reducir al mínimo el número de personas involucradas en las capturas.

Consulta Pública

4. Durante las inmovilizaciones, proteger a los animales de excesivos estímulos visuales, auditivos, olfativos y táctiles.

5. Evitar la captura de animales muy viejos o debilitados.

6. Evitar la captura de hembras preñadas o lactantes.

Indicadores de diversidad y abundancia.

A partir de la evaluación de la diversidad y abundancia de las especies, de acuerdo con índices cuantitativos como los de Shannon, y Margalef, por ejemplo, se caracterizarán estos indicadores para el área proyectada. De lo anterior, se podrá establecer la categorización con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 del estatus de las especies, a fin de definir aquellas que deberán ser protegidas o rescatadas.

Metodología del inventario.

Durante los recorridos para ubicar y delimitar el área de rescate de especies florísticas, deberán realizarse simultáneamente observaciones de la fauna silvestre presente en el sitio, con objeto de identificar aquellas especies que requieran ser rescatadas y reubicadas en áreas aledañas. Durante la realización de transectos específicamente para muestreo de fauna, deberán ubicarse nidos y madrigueras, así como especímenes de poca movilidad.

Periodos y tiempos de muestreo.

Durante la realización del Programa de Protección de fauna es importante llevar un registro de los periodos y tiempos de muestreo, desarrollando la justificación técnica que determinó la realización de los muestreos en las épocas muestreadas.

Resultados de los muestreos.

Con base en los muestreos realizados, se presentará el listado de las especies que se sujetarán al presente Programa, incluyendo el nombre común y científico de los individuos presentes y su categoría con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Consulta Pública

Técnicas de rescate de fauna silvestre.

Una vez identificadas las especies que requieran ser reubicadas, se emplearán técnicas específicas para la captura y posterior liberación de estas, dependiendo del grupo y especies de que se trate.

Las aves y mamíferos se desplazan del área de trabajo como consecuencia del movimiento y ruido producido por vehículos y personal, por lo que en la mayoría de los casos no se requiere de realizar labores de captura y liberación posterior. De esta manera, estos grupos de fauna se resguardan normalmente por sí mismos de posibles daños ocasionados por las tareas de la obra proyectada. En el caso de localizar nidos, éstos deberán ser reubicados en áreas cercanas, a fin de fomentar la reproducción de las especies. La factibilidad y técnica de movilización dependerá de la especie de que se trate.

Los reptiles y anfibios deberían capturarse con ganchos herpetológicos o redes, y deberán reubicarse en áreas aledañas de características similares al hábitat de origen.

De ser necesaria la reubicación de especies acuáticas, éstas serían capturadas con redes y se deberán depositar en cuerpos de agua en las proximidades del área de rescate.

En situaciones que durante los recorridos o transectos se localizan madrigueras, éstas se revisarían para cerciorarse de que no estén ocupadas por animales que requieran reubicación. En caso contrario los especímenes deberán ser capturados y reubicados en los alrededores, fuera del área de trabajo. De encontrarse crías o animales que requieran de atención especial, éstos deberán reportarse a la autoridad para que sea ésta quien decida lo que conviene para su protección.

Es importante llevar un registro de las actividades realizadas en el marco del Programa de Protección de Fauna, que incluya el número de individuos rescatados, las especies correspondientes, su localización al momento de la captura e identificación y el sitio de liberación de estos. Asimismo, es importante integrar un archivo fotográfico o de video de las especies rescatadas.

Monitoreo.

Se recomienda realizar un monitoreo periódico en las áreas de rescate de manera mensual, durante un período de 6 meses, para observar los cambios que pudiesen ocurrir durante la etapa de adaptación y desarrollo de los individuos rescatados.

Consulta Pública

En tal sentido, deben efectuarse recorridos por las áreas de reubicación para aplicar el sistema de monitoreo, verificando el estado de los organismos reubicados hasta asegurar el arraigo de estos, registrando el porcentaje de sobrevivencia, así como las causas de las pérdidas de especímenes. Se considera un porcentaje deseable de sobrevivencia mayor al 70% en todas las especies a rescatar. Durante el monitoreo de las parcelas de trasplante, se deberá realizar a la par un monitoreo de ejemplares de fauna silvestre, para determinar si los organismos aún existen en el área.

Curso – Taller de inducción.

A fin de realizar el rescate de especies conforme a procedimientos técnicos aprobados, las personas participantes en el proceso deberán recibir previamente una instrucción práctica, que incluya la capacitación en la técnica de rescate de especies, así como en los diferentes tratamientos a proporcionar a las plantas rescatadas durante las fases de rescate, traslado hasta el área de replantación, trasplante y el cuidado de estas una vez trasplantadas. Lo anterior aplica asimismo para el rescate de especies de fauna, cuyas técnicas tienen mayor especialización para algunos grupos o especies. La capacitación debe ser presencial en campo de preferencia mediante una capacitación y practica previa.

Por lo anteriormente mencionado, se consideró adecuado incluir a continuación algunas instrucciones para los técnicos encargados del rescate y trasplante de especies de flora, así como de la reubicación de especies de fauna.

Como se mencionó anteriormente, el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora Silvestre y el Programa de Protección de Especies de Fauna Silvestre serán dados a conocer al detalle a los técnicos encargados de realizar dichas actividades; por lo que, ambos Programas se constituyen en instrucciones

para los técnicos encargados del rescate y trasplante de especies de flora silvestre y de la protección y rescate de ejemplares de fauna silvestre.

Sin embargo, para el caso de la reubicación de ejemplares de especies de fauna silvestre, a los técnicos encargados de dichas actividades se les instruirá en lo siguiente, considerando el grupo faunístico a manejar.

Consulta Pública

Aves

Normalmente las aves tienden a ser ahuyentadas por el ruido y la proximidad del personal de obra. Sin embargo, existe la posibilidad de encontrar nidos, crías o individuos heridos dentro del área de trabajo.
Bajo estos supuestos se actuará de la siguiente manera, no olvidando que siempre se velará por la seguridad del personal y la sobrevivencia de las especies.

• En caso de encontrar un nido, dependiendo de la altura en que se encuentre (lo cual dependerá de la especie) se procedería a verificar si éste se encuentra vacío u ocupado por huevos o crías y se procurará, siempre que sea posible, averiguar el estado en que se encuentra en su ciclo de desarrollo.
• Se evitará en la medida de lo posible hacer contacto directo con los nidos y su contenido si éstos se hallan ocupados.
• Se sabe que el manipular nidos conlleva un riesgo para la sobrevivencia de los individuos, de modo que se evitarán reubicaciones y manipulación innecesaria siempre que sea posible.
• Se evaluará la posibilidad de permitir un tiempo para completar el desarrollo del nido si los huevos han eclosionado, lo cual dependerá de la especie que se trate.
• Si el nido tiene que ser removido y se encuentra al alcance del personal, éste se retirara cuidadosamente evitando tocar con las manos desnudas el nido o su contenido, siempre se usarán guantes.
• El nido se colocará en una zona cercana y en condiciones semejantes a las originales.
• Se le dará seguimiento posteriormente para evaluar la efectividad de la reubicación, mediante la bitácora correspondiente.
• En caso de encontrarse con individuos adultos o juveniles lastimados, se evaluará la viabilidad de retirarlos del área, tomando todas las medidas precautorias para la seguridad del personal y para la seguridad de los individuos. Siempre será necesario utilizar el criterio por parte del personal responsable de las acciones de rescate, para determinar si la reubicación es necesaria y si esta beneficia al individuo afectado o basta con ahuyentarlo.

El personal utilizara guantes y camisas de manga larga para evitar contacto directo con los individuos, así como toallas o mantas (para envolver el cuerpo o la cabeza), esto como método de prevención de transmisión de enfermedades infecciosas o posibles ataques de los individuos, ya que es una reacción natural en cualquier animal acorralado intentar defenderse y se deberá tener esto en mente cuando se realice cualquier aproximación a fauna silvestre.

Consulta Pública

• Se deberá contar con los implementos necesarios para el traslado de este tipo de animales sin riesgo para las personas y los mismos individuos, siempre que el traslado de los individuos suponga un tiempo prolongado (generalmente cajas de cartón o madera, o jaulas, lo cual dependerá de la especie); sin embargo, se procurará que las distancias de traslado sean lo más cortas posibles, de modo que la manipulación de los individuos sea mínima.

• Para sujetar un ave adulta sin lastimarla, primero se deben controlar aquellas partes del ave que puedan representar un riesgo para la persona que la intenta sujetar (por ejemplo: garras en rapaces, cabeza en cigüeñas y garzas, alas en gansos y patos).

• A continuación se sujetarán las alas y se aproximará el ave al cuerpo para evitar que se mueva, a la vez que se adquiere estabilidad. No debe ser manipulada con excesiva fuerza, ya que los huesos de las alas son frágiles y se podrían causar más daños que beneficios en los individuos.

• Si no se tiene experiencia ni conocimientos al respecto, se evitará realizar curaciones, entablillados o revisiones al ave una vez capturada.

• El personal se limitará a realizar la reubicación de los individuos y liberarlos en sitios alejados del área de trabajo.

• Del mismo modo que los avistamientos, toda reubicación será registrada en bitácoras, anotando el nombre de la especie, lugar original y lugar final a donde fue reubicada.

Mamíferos.

Al igual que las aves la mayoría de los mamíferos son de rápida movilidad y es poco frecuente tener que reubicarlos. Sin embargo, pueden ocurrir casos en los que sea necesario capturar y reubicar individuos adultos o crías.

El tema de la remoción de crías, como en toda especie animal, es delicado debido a la falta de los padres durante la crianza y desarrollo de los individuos y el esfuerzo que significa esto para el personal encargado de las actividades de rescate.

En la mayor parte del territorio mexicano no se cuenta con centros dedicados a la rehabilitación de fauna silvestre, por lo que el cuidado de crías extraídas de madrigueras sería responsabilidad de los encargados de dichos rescates. Para las distintas situaciones que posiblemente se enfrentarán en campo, se actuará de la siguiente manera:

Consulta Pública

• Si se extraen crías de una madriguera, se procurará mantener con vida a las crías y alimentarlas.

• Una vez conseguida la sobrevivencia y un desarrollo aceptable de la cría, se procederá a su liberación en una zona alejada de las actividades.

• Se deberán tomar todas las precauciones necesarias al capturar animales silvestres adultos, en cualquier circunstancia. Se velará por la seguridad del personal, por encima de cualquier prioridad, y una vez asegurada ésta, se procederá a realizar las acciones que estén dentro de las posibilidades y capacidades del personal en campo.

• En el manejo de mamíferos pequeños y medianos se debe tener cuidado ante el riesgo de mordidas y rasguños por parte de los animales, al intentar capturarlos. Al igual que las aves, la mayoría de los mamíferos no son agresivos, a menos que se sientan amenazados o estén heridos.

• Se tomarán suavemente al animal por la cola con una mano para evitar sus dientes y con la otra mano se colocará una toalla o manta sobre su lomo. Se utilizarán ambas manos para sostener las patas y luego se envolverá al animal como un rollo, dejando únicamente expuesta la cabeza. Para el caso de individuos de dimensiones considerables, se optará por el uso del lazo inmovilizador.

• Una vez asegurado el individuo serán colocados en una jaula.

• Si el traslado supone un tiempo prolongado hasta el sitio previamente seleccionado para su liberación, durante todo el trayecto se mantendría cubierto el entorno del animal, mediante la colocación de una mata o toalla en la cabeza de los animales grandes o sobre la jaula en caso de animales pequeños y aves.

• Ya en el sitio donde será liberado, se extraerá al animal del recipiente y se desenvolverá de la toalla o manta para ser liberado.

• Es importante que el personal encargado de las actividades de rescate esté vacunado contra enfermedades como la rabia (en caso de una mordedura) y cuente con equipo de protección como guantes y mantas para evitar el riesgo de contagio de alguna zoonosis como la sarna, tiña, salmonella, etc.

• El personal contara con cajas, recipientes o mantas que provean una buena ventilación para el traslado de los individuos, esto en caso de que haya necesidad de realizar reubicaciones prolongadas.

• Sera preferible que la duración de la captura sea mínima al igual que la manipulación de los individuos.

• No se realizarían curaciones ni se administrarán medicamentos si no se cuenta con la experiencia y conocimientos necesarios.

• El personal se limitará a retirar del área de trabajo a los mamíferos pequeños y medianos que no hayan sido capaces de desplazarse del sitio previamente a las actividades de ejecución del cambio de uso del suelo.

Consulta Pública

Reptiles.

La clase faunística con la que ocurren más frecuentemente encuentros son los reptiles. Esto es debido a su lento desplazamiento (algunas serpientes a determinadas horas del día y tortugas) y a que son el grupo de mayor abundancia en todo el país y sobre todo, a orillas de los cuerpos de agua. En vista de esto, se deberá estar preparado para actuar con anticipación y eficacia en la disuasión, y en casos necesarios, reubicación de este grupo faunístico.

Para la captura y reubicación de serpientes, durante el desarrollo de las obras propuestas para el cambio de uso del suelo se actuaría de la siguiente manera:

• Se pondrá énfasis en hablar con el personal acerca de los hábitos, diferencias y características de serpientes y culebras. Debido a su mala reputación y al miedo colectivo que se les tiene, es frecuente que al encontrarse con ellas en campo el personal las mate antes de pensar en dar aviso a los responsables del frente de obra, o considere reubicarlas o ahuyentarlas.

***Nota**: Las culebras y serpientes generalmente no atacan a los seres humanos, a no ser que se sientan amenazadas, al igual que el resto de los animales. Normalmente huyen, pero si se las molesta pueden ser agresivas*.

• Es importante hacer hincapié en la importancia de asegurar la integridad física del personal en el manejo de este tipo de animales. Se evitará a toda costa realizar capturas innecesarias si la disuasión es suficiente.

• Si no se tiene seguridad sobre la especie, hábitos y el tipo de veneno que podría poseer, o en su defecto, si la especie no posee veneno, no se recomienda realizar manipulación alguna del individuo, si no se cuenta con el entrenamiento y experiencia adecuados.

El procedimiento recomendado para la captura (reubicación) de serpientes consiste en:

- Colocar el gancho herpetológico sobre la cabeza del individuo;
- Después, se sujetará la cabeza colocando los dedos índice y medio en la parte superior y los dedos pulgar y anular en la parte trasera de la mandíbula, presionando para inmovilizar al individuo sin lesionarlo, como se muestra en la siguiente Figura.
- Una vez inmovilizada la articulación de la cabeza, se procederá a sujetar la parte media del cuerpo para inmovilizarlo y introducir al saco herpetológico,

Consulta Pública

- Una vez posicionado el saco, se deberá asegurar introducir primero la parte de la cola y por último la parte frontal, de modo que al soltar la serpiente se le aplique un empujón hacia el fondo de la bolsa, para inhibir cualquier ataque.
- Posterior a soltar al individuo dentro de la bolsa, se deberá cerrar rápidamente con doble nudo para ser transportado al sitio de reubicación.
- Una vez en el sitio previsto para la reubicación, se extraerá el saco con precaución y se colocará en el suelo.
- Se utilizará nuevamente el gancho, a modo de barrera sobre el suelo, y se procederá a deshacer el nudo y a abrir el saco.
- Hecho esto, se retirará el gancho y se dejará que la serpiente salga y se aleje sola.
- Nunca se introducirán las manos en el saco para extraer al animal.

• En caso de que la captura sea de otro tipo de reptiles como lagartijas o tortugas, se actuará de la siguiente manera:

Nota: *El personal encargado de la manipulación del individuo deberá contar con guantes de textil grueso, que impidan las lesiones en caso de un ataque.*

• Para el caso de encontrarse con lagartijas, se procedería a colocar el gancho herpetológico sobre la cabeza para inmovilizar cualquier intento de ataque frontal.

• Se tomará al individuo con una mano por arriba del cuello y con la otra sobre la cadera de manera firme, para poder levantarlo y asegurar su inmovilidad

• De esta manera, la lagartija será colocada dentro de la bolsa herpetológica para ser transportada a un sitio seguro para liberarla.

Cronograma de actividades.

A fin de contar con una programación y poder llevar un control de las actividades de protección y rescate de flora y fauna, previo a la aplicación de cada programa deberá elaborarse un cronograma de actividades. Puede considerarse que el rescate de los individuos de una hectárea, por ejemplo, requiera de dos a cinco días de trabajo, por lo que deberá iniciarse oportunamente a fin de no retrasar el inicio de trabajos contemplados por el promovente en una fecha determinada.

Consulta Pública

Cronograma de actividades

Tabla VII.3 de Cronograma de actividades para la ejecución de los Programas de Rescate de Especies de Flora y Protección de Especies de Fauna Silvestre

Actividad	Días empleados											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recepción de la orden de trabajo para aplicar los Programas e información previa del área.	■											
Identificación y ubicación de la obra proyectada.		■										
Delimitación del área y recorrido de identificación de especies.		■	■									
Selección del sitio del área de trasplante (flora) o reubicación (fauna) de especies rescatadas.			■									
Extracción (flora) o captura de especies (fauna).			■	■	■							
Traslado de especies rescatadas de flora y fauna.				■	■							
Liberación del área de la obra proyectada sujeta a rescate						■						
Trasplante (flora) o reubicación (fauna) de especies rescatadas.						■	■	■				
Etiquetado de especies reubicadas (flora).						■	■	■				
Entrega de reporte de campo interno.								■				
Integración del reporte del rescate ejecutado para el Cliente.								■	■	■	■	
Entrega del reporte final a la Autoridad Ambiental.												■

El cronograma de actividades es aplicable para el rescate, tanto de especies de flora como de fauna silvestre.

Reporte de actividades de campo.

Una vez realizadas las actividades del Programa de Protección y Rescate, se deberá integrar un reporte de actividades. Es necesario que la información colectada en campo esté completa y correctamente ordenada, pues esto facilitará la labor de elaboración del reporte y no entorpecerá el proceso de la parte final de la ejecución del programa de rescate de especies, por lo que se recomienda seguir las siguientes observaciones:

• **Entrega de información de campo**. - deberá entregarse tal cual se solicita con anterioridad en este mismo documento, realizando aclaraciones especiales (por escrito) de cualquier índole que pudieran agilizar la interpretación de esta. En caso de que se haya omitido algún tipo de información, es necesario indicarlo al momento de la entrega, así como explicar la causa de la omisión.

Consulta Pública

• **Imágenes. -** las imágenes se deberán entregar con un índice de identificación rápida, ya sea en formato electrónico o impreso.

• **Croquis**. - El o los croquis (según sea el caso), deberán estar legibles y con la información requerida, pudiendo auxiliarse de algún tipo de simbología para expresarla, siendo importante a su vez la entrega del significado de la simbología utilizada.

• **Conservar datos de campo**, ya sea en copia o en bitácora personal.

• **Los formatos entregados** deberán contener fecha de ejecución del rescate, fecha de terminación de este, así como nombre de quien o quienes laboraron en dicha acción.

Una vez realizado el rescate físico de los ejemplares de las especies de flora y fauna silvestre, y después de analizar internamente la información incluida en el reporte de campo, se procederá a notificar al Cliente la liberación de las áreas sujetas al rescate.

Reporte final.

Se integrará un reporte final para cada una de las áreas en las que se haya realizado el Programa de Protección y Rescate de Especies, el cual se ajustará a lo descrito en el presente documento, entregándose al Cliente de acuerdo con lo estipulado en las órdenes de trabajo correspondientes.

VII.2.3 Control de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de Preparación del sitio se producirán emisiones a la atmósfera por la operación de vehículos y maquinaría por parte del parque vehicular del promovente o de las empresas que se subcontraten. Se emitirán gases de combustión producto de la combustión interna de los motores de la maquinaría y de los vehículos, así como desprendimiento de material particulado, suelto producto de las actividades de desmonte y despalme de suelo y por la fricción de las superficies de rodamiento de los vehículos contra el suelo.

Aplicación de medidas de mitigación.

- ✓ Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el uso de vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto bien afinados, y esto se regirse en una bitácora de control, la cual deberá de elaborar y dar seguimiento el encargado de la empresa contratada.
- ✓ Se deberá de tomar muy en cuenta que toda la maquinaria que se utilice este bien afinada con el objetivo de emisiones a la atmósfera y de ruido.

Consulta Pública

✓ Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos, este solo podrá ser utilizado ocasionalmente para la cocción o calentar los alimentos que en su momento puedan ser consumidos por trabajadores en los frentes de trabajo, previa designación del sitio estipulado para tal fin.

✓ El contratista deberá de contar con personal capacitado para combatir posibles conatos de incendio (NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997).

✓ Efectuar riego previo al inicio de las obras que puedan provocar la dispersión de polvos.

✓ Evitar transitar vehículos o maquinaria fuera de las áreas de trabajo y solo lo necesario.

✓ Evitar el arrastre de materiales fuera de los frentes de trabajo.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el promovente deberá elaborar y mostrar la bitácora con el inventario de mantenimiento de los vehículos que se utilicen en los frentes de trabajo.

Se instalará el señalamiento respectivo para evitar la circulación fuera de los frentes de trabajo.

CALENDARIZACIÓN:

Actividad / mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaborar bitácora de mantenimiento por parte de la empresa contratada												
Seguimiento del parque vehicular y maquinaria pesada												

Tabla VII.4 Calendario de elaboración de bitácoras

VII.2.4. Manejo de residuos.

Para el desarrollo del proyecto se generarán residuos en la etapa de preparación del sitio y construcción por:

✓ Consumo de alimentos por trabajadores y uso de sanitarios portátiles.

✓ Material resultante del desmonte.

✓ Material de embalaje como tarimas donde llegan los insumos.

✓ Pedacearías de los productos de la construcción.

Consulta Pública

Aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- Los residuos sólidos y desperdicios producto de la alimentación de los trabajadores, se colectarán y se llevarán a relleno sanitario autorizado, para lo anterior se ubicará un tambor de 200 L en la zona habilitada para comer, cabe hacer mención que se contrataran empresas autorizadas para este fin.
- Prohibición de consumo de alimentos fuera de la zona creada con ese fin.
- El Promovente contratara los servicios de una compañía para renta de sanitarios portátiles, recolecta y disposición final de aguas residuales y llevar una estricta bitácora de mantenimiento de sanitarios.
- Residuos generados en otras actividades se almacenarán en la zona del proyecto y se manejarán de conformidad con la normatividad vigente.

Para el caso de residuos peligrosos (en caso de generarse, ya que no se tiene contemplado su generación):

- El Promovente contará con un plan o programa de emergencia para atender derrames accidentales de materiales peligrosos en el suelo (combustible, aceite hidráulico) y con el equipo indispensable (al menos uno) e instalado en la zona del proyecto.

Los residuos peligrosos no se contempla su generación ya que las empresas que operaran la maquinaria se encargaran de su mantenimiento fuera de las instalaciones del proyecto.

- No se destinó una zona específica dentro del predio del proyecto que funcione como área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, diseñado conforme la normatividad en la materia.
- Elaboración de bitácora para registro de entrada y salida de residuos peligrosos durante su almacenamiento.
- No se realizarán reparaciones de maquinaria o equipo dentro de los límites del predio.
- En caso de generarse por alguna contingencia o causas de fuerza mayor, los residuos peligrosos, se manejarán conforme a la normatividad respectiva.

Consulta Pública

Calendarización.

Actividad / mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ubicación de sitios para instalación de comedor, área de sanitarios portátiles y centro de acopio de residuos sólidos y peligrosos.												
Recolección de residuos sólidos y peligrosos.												
Traslado a relleno sanitario de residuos sólidos.												
Traslado de aguas residuales y mantenimiento a sanitarios portátiles.												
Habilitación de almacén de residuos peligrosos.												
Traslado de residuos peligrosos.												

Tabla VII.5 Calendario de actividades por mes

VII.3 Conclusiones

El Promovente del presente proyecto es el señor [redacted] quien es responsables y con alta jerarquía para la toma de decisiones respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental emitida por la Autoridad competente.

El proyecto pretende la construcción de 6 naves industriales (bodegas) para ser rentadas y almacenar residuos no peligrosos con áreas de carga y descarga, así como áreas de uso común con espacios de áreas verdes. La superficie solicitada para cambio de uso de suelo es por 1.528 hectáreas en un predio con una superficie total de 2.003 Ha. (20,027.15m^2) Actualmente el sitio bajo estudio sustenta una vegetación de tipo agrícola, pecuaria y forestal (APF) con vegetación dispersa de mezquite, palo blanco, uña de gato y zacate forrajero.

El Promovente pretende iniciar las obras en el año 2026, sin embargo, el Promovente está en la mejor disposición de modificar el calendario de actividad de acuerdo con los comentarios realizados por la autoridad y previo resolutivo en materia de impacto ambiental.

Consulta Pública

En cuanto a la ocurrencia de posibles impactos se prevé básicamente la generación de residuos y generación de aguas residuales del tipo sanitario; corrientes que serán manejadas, transportadas y dispuestas con empresa autorizadas, mediante transportistas autorizados y en sitios autorizados, por el municipio, el Estado y la Federación.

Las actividades que conforman al proyecto fueron sometidas a un proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales en consistencia con criterios tales como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en México, las políticas y planes comprendidos en el Plan Nacional de Desarrollo y sus programas institucionales, normas de referencia internacionales que se encuentren disponibles para los impactos ambientales del proyecto que no se encuentren normados o regulados en México y buenas prácticas de operación e ingeniería aceptadas internacionalmente para la protección del medio ambiente.

En el proceso de identificación de impactos se determinaron impactos por su *permanencia* y su *intensidad* relacionados con la generación y manejo de residuos, prevención y control de la contaminación de la atmósfera, prevención y control de la contaminación del agua, prevención y control de la contaminación del suelo, prevención y control de la contaminación ambiental generada por ruido y la generación de empleos, así como a los servicios ambientales. En general, la mayor parte de los impactos adversos del proyecto fueron encontrados temporales, puntuales y no significativos o de baja o moderada intensidad de acuerdo con los criterios considerados durante la evaluación.

No obstante que los impactos de tipo adverso que se identificaron fueron clasificados, de acuerdo a los criterios de evaluación, estableciendo medidas preventivas y/o de mitigación, las cuales están establecidas en el proyecto, estas deberán ser cumplidas y ejecutadas, realizando un programa de vigilancia ambiental, un programa de rescate y reubicación de flora y fauna, programa de control de emisiones a la atmósfera y programa de manejo de residuos, realzando reportes parciales del cumplimiento a las condicionantes, recomendaciones y medidas de mitigación desarrolladas en este documento a la SEMARNAT, con lo cual se puede minimizar el efecto de estos impactos reduciendo su magnitud de intensidad y permanencia en el ambiente.

Consulta Pública

No se contraponen a los usos de suelo especificados en el plan o programa de ordenamiento ecológico y/o plan o programa de ordenamiento territorial y desarrollo urbano aplicables para el área en donde se ubica el proyecto. En general no rebasarán los límites y condiciones establecidas en la normatividad ambiental vigente en México ni contravendrán a las disposiciones jurídicas que establece el marco ambiental mexicano; No va en contra de las políticas y metas nacionales en cuanto a desarrollo social, bienestar de la población y de los ecosistemas y la preservación de los recursos naturales; Y que no existen pruebas aceptadas internacionalmente que demuestran que los efectos de dicho impacto ocasionan daños significativos al medio ambiente, los ecosistemas y las poblaciones humanas, ya sea por el impacto en sí mismo o por su sinergia con algún otro elemento presente en el medio ambiente.

Cabe hacer mención que el sitio del proyecto es un área ya impactada ya que se registraron elemento de la vegetación original dispersa en todo el predio del proyecto, así mismo, se observan caraetsiticas que el predio tuvo anteriormente usos agrícola-pecuario dejando especies forestales en pie o que por el paso del tiempo y al abandono de estas actividades se hayan establecido estos individuos; el área donde se encuentra el sitio del proyecto está en un proceso de transformación ya que se observa la construcción de más obras en las áreas aledañas; estas obras colindantes están formadas en su totalidad por fraccionamientos habitacionales, de comercio y de servicios causando una disminución en los elementos naturales originales.

En cuanto a los suministros de los servicios básicos en el área del proyecto se encuentran presentes, debido al establecimiento de fraccionamientos habitacionales, comerciales y de servicios. Los servicios públicos básicos existentes en la región son suficientes para satisfacer las demandas del proyecto durante su vida útil, además, existen todo tipo de vías de acceso al sitio del proyecto.

El proyecto que se pretende implementar ofrecerá un conjunto de naves industriales para bodega de materiales no peligrosos y de áreas de jardín a establecer con especial atributos haciendo énfasis en los aspectos ambientales y ecológicos que la zona en particular contiene, siendo un importante detonador de un desarrollo territorial ordenado, con beneficios económicos y de creación de empleos en la zona; para tal fin se pretende llevar a cabo una serie de estrategias de diseño y planeación que permitan resolver las necesidades del proyecto con soluciones de bajo impacto en todas las etapas del desarrollo, manteniendo una baja densidad en la zona, además las obras producen impactos de moderados a bajos dado el contexto actual del área.

Consulta Pública

Debe considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural es susceptible de provocar el deterioro de las condiciones naturales del paisaje y lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos producidos y evitar que éstos se conviertan en impactos sinérgicos significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos.

Una vez efectuada la evaluación del impacto ambiental del proyecto se encontró que el impacto global de las diferentes etapas del proyecto, hacia los componentes ambientales, presenta impactos adversos mitigables**,** esto de acuerdo con las posibles interacciones contempladas y que del total de impactos adversos temporales, puntuales y de baja y moderada intensidad, se presentan medidas de mitigación, por lo que, aunque los impactos que afectan al medio, estos solo presentara de manera temporal y de extensión puntual.

La legislación ambiental y de desarrollo urbano permiten su desarrollo englobado en los parámetros que marca el cumplimiento de las medidas restrictivas a las que deberá de apegarse.

Por lo anterior, el proyecto resulta viable de implementarse apegándose al cumplimiento de la normatividad vigente e implementando las medidas de mitigación aquí citadas.

Consulta Pública

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Consulta Pública

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Los formatos que se utilizaron para la presentación del manifiesto son tomados de la página de SEMARNAT en Internet, en la sección de trámites, Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular cambio uso de suelo.

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio fue grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos que se emplearon para identificar las características ambientales de la zona donde se ubicará el proyecto tales como: Geología, Edafología; Hidrología, Vegetación y Uso de Suelo, Clima, Provincias y Cuencas, fueron tomados de las capas de información digital de las siguientes fuentes.

1. SIGEIA. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental

2. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Las cartas mencionadas anteriormente se incluyen en el **Anexo IV** de este estudio

Planos refrentes a:

- Sistema ambiental
- Área de influencia.
- Climatología.
- Edafología.
- Geología.
- Hidrología Superficial.
- Región Hidrológica (RH) y Cuenca.
- Subcuencas.
- Subprovincias fisiográficas
- Unidad Ambiental Biofísica (UAB).
- Uso de suelo y vegetación. Serie VII
- Ubicación del proyecto

Consulta Pública

VIII.1.2 Fotografías

La evidencia visual de las condiciones físicas del área donde será el cambio de uso de suelo: Las siguientes imágenes muestran las condiciones en las que se encontraba el interior del predio para el proyecto al momento de realizar las visitas técnicas al sitio. Estas se incluyen el **Anexo V**

VIII.1.3 Videos

No se proporciona información videograbada del sitio.

VIII.1.4 Lista de flora y fauna

Se presentaron en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

Estudio Hidrológico, Plano de niveles.

VIII.3 Glosario de términos

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y

Consulta Pública

otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Consulta Pública

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales
que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

Consulta Pública

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y

la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnica y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Consulta Pública

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de trasferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Consulta Pública

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reuso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Consulta Pública

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Sustancia inflamable: Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y serapación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Consulta Pública

IX. BIBLIOGRAFÍA

Consulta Pública

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Conesa Fernández-Vítora, Vicente, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental Ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, 4ta. Edición, reimpresión, España, 2015.

- Plan de desarrollo municipal, Pesquería, N.L., Administración 2021-2024.

- Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Nuevo León 2030. Consulta Pública abril de 2012. Gobierno del Estado de Nuevo León

- ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, Diario Oficial de la federación, 21 de febrero 2012

- ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Diario Oficial de la Federación, 7 de septiembre 2012

- Caracterización fluvial e hidráulica de las inundaciones en México cna-sgt-gasir-09/2014 organismo de cuenca vi río bravo, CONAGUA, diciembre 2014

- Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres, C. John Ralph Geoffrey R. Geupel Peter Pyle Thomas E. Martin David F. De Sante Borja Milá, agosto 1996

- Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México

- Informe de la situación del medio ambiente en México. compendio de estadísticas ambientales. indicadores clave de desempeño ambiental y de crecimiento verde. edición 2015. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- García, E., 1988, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, México.

- FAO/UNESCO, 2006: Soil Information and International Union of Soil Sciences: Versión de la Base de Referencia para los Suelos del Mundo

Consulta Pública

- CONABIO 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. CONABIO, México.
- Sistema Sismológico Nacional
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental
- SEMARNAT. Acuerdo por el que se da a conocer el Programa Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. 2012
- Secretaría de Desarrollo Sustentable. Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León. 2010

Consulta Pública

CAPÍTULO X

ANEXOS

Consulta Pública

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN LEGAL

DEL PREDIO Y PROMOVENTE

Consulta Pública

ANEXO II

INFORMACION DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta Pública

ANEXO III

PLANO URBANÍSTICO

Consulta Pública

GRIPSUM

PROYECTO DE BODEGAS

DESCRIPCION:
LOTE DE TERRENO RUSTICO UBICADO EN LA COLONIA PASEO SAN JAVIER, MUNICIPIO DE PESQUERIA, NUEVO LEÓN.
EXP. CAT. 57-000-056.

PROPIEDAD:
MIGUEL ANGEL PALMA SILVA

PROYECTO:
ING. ANTONIO RODARTE NAVARRO

PERITO RESPONSABLE:

Ing. Antonio Rodarte Navarro
CED. PROF. 2925677
AV. Zaragoza #1000 sur,, Condominio Acero,
Desp. 905 Col. Centro
TEL.- 83982127.

ESCALA: 1-1000

ARCHIVO: VAR-027

REVISO: ING. ANTONIO RODARTE NAVARRO.

DIBUJO: G.R.C.

CALCULO: G.R.C.

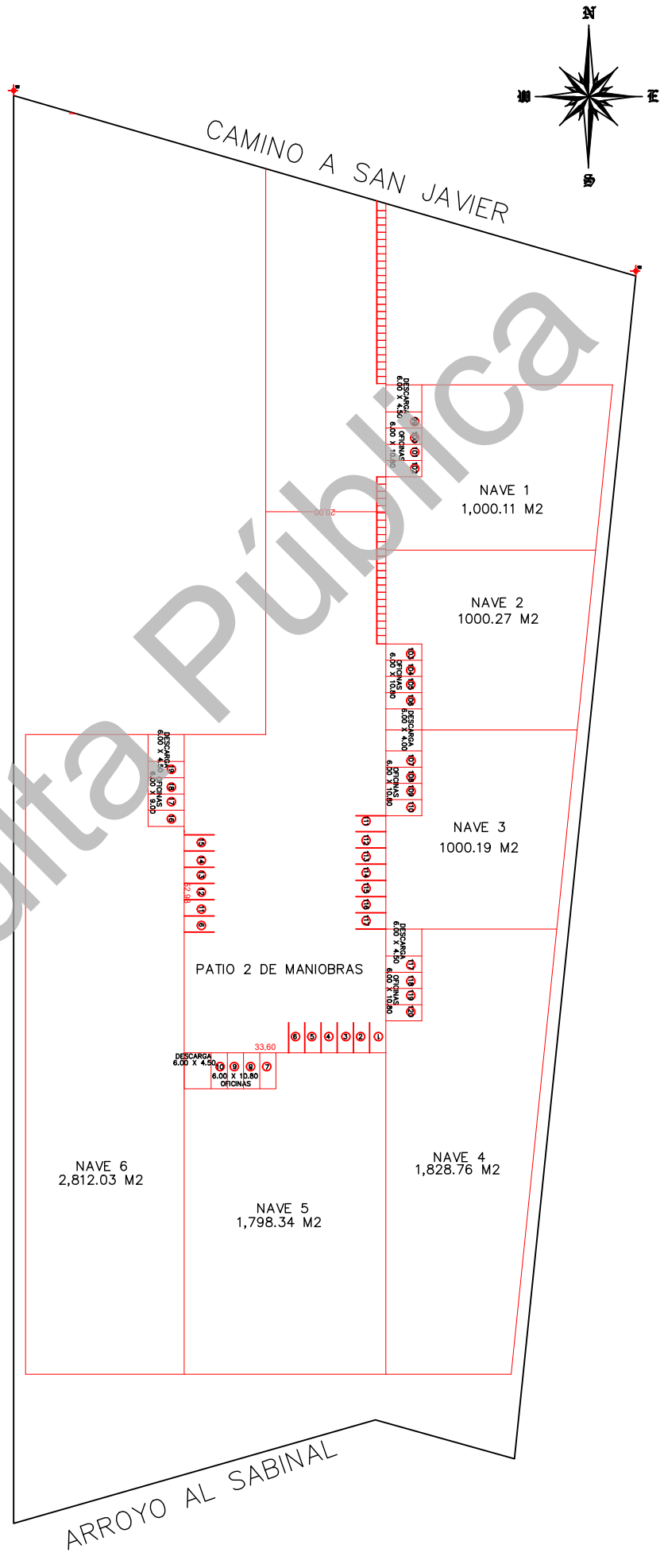
FECHA: 18 DE NOVIEMBRE DEL 2024

AREA DE CONSTRUCCION

NAVE 1	1,000.11	M2
NAVE 2	1,000.27	M2
NAVE 3	1,000.19	M2
NAVE 4	1,828.76	M2
NAVE 5	1,798.34	M2
NAVE 6	2,812.03	M2
ÁREA DESCARGA	132.00	M2
OFICINAS	378.00	M2
ESTACIONAMIENTOS	344.00	M2
ÁREA MANIOBRAS	1,868.44	M2
ÁREA JARDÍN	3,020.05	M2
TOTAL	15,282.19	M2

LAS LAJITAS

(BODEGAS INDUSTRIALES)



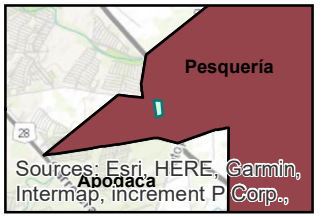
Consulta Pública

ANEXO IV

PLANOS GEOREFERENCIADOS

Consulta Pública





DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:5,000

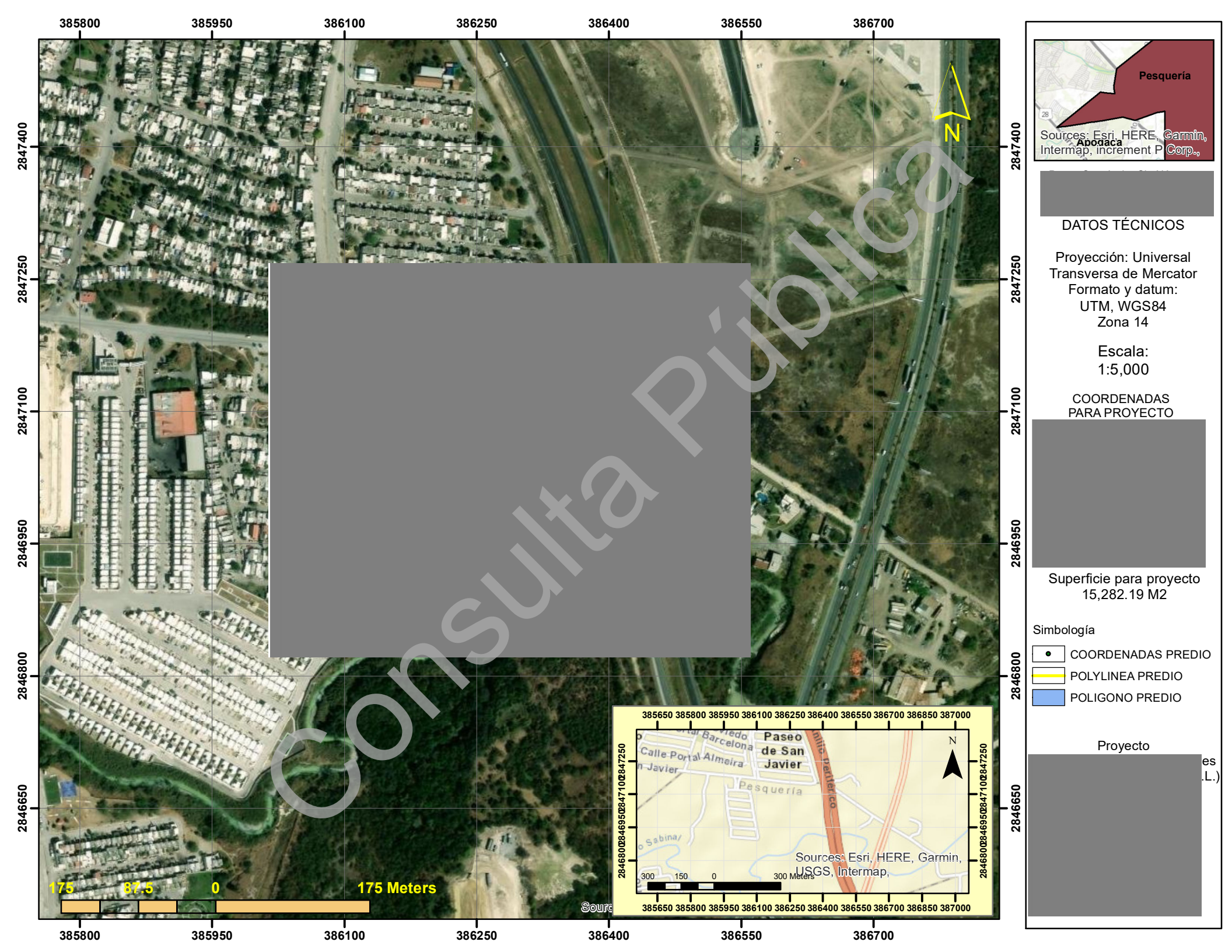
COORDENADAS PREDIO

Superficie total del predio
20,027.15 M2
Superficie del proyecto
15,282.19 m2

Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO
- POLIGONO PREDIO

Proyecto



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala:
1:5,000

COORDENADAS PARA PROYECTO

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO
- POLIGONO PREDIO

Proyecto



Consulta Pública

DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala:
1:5,000

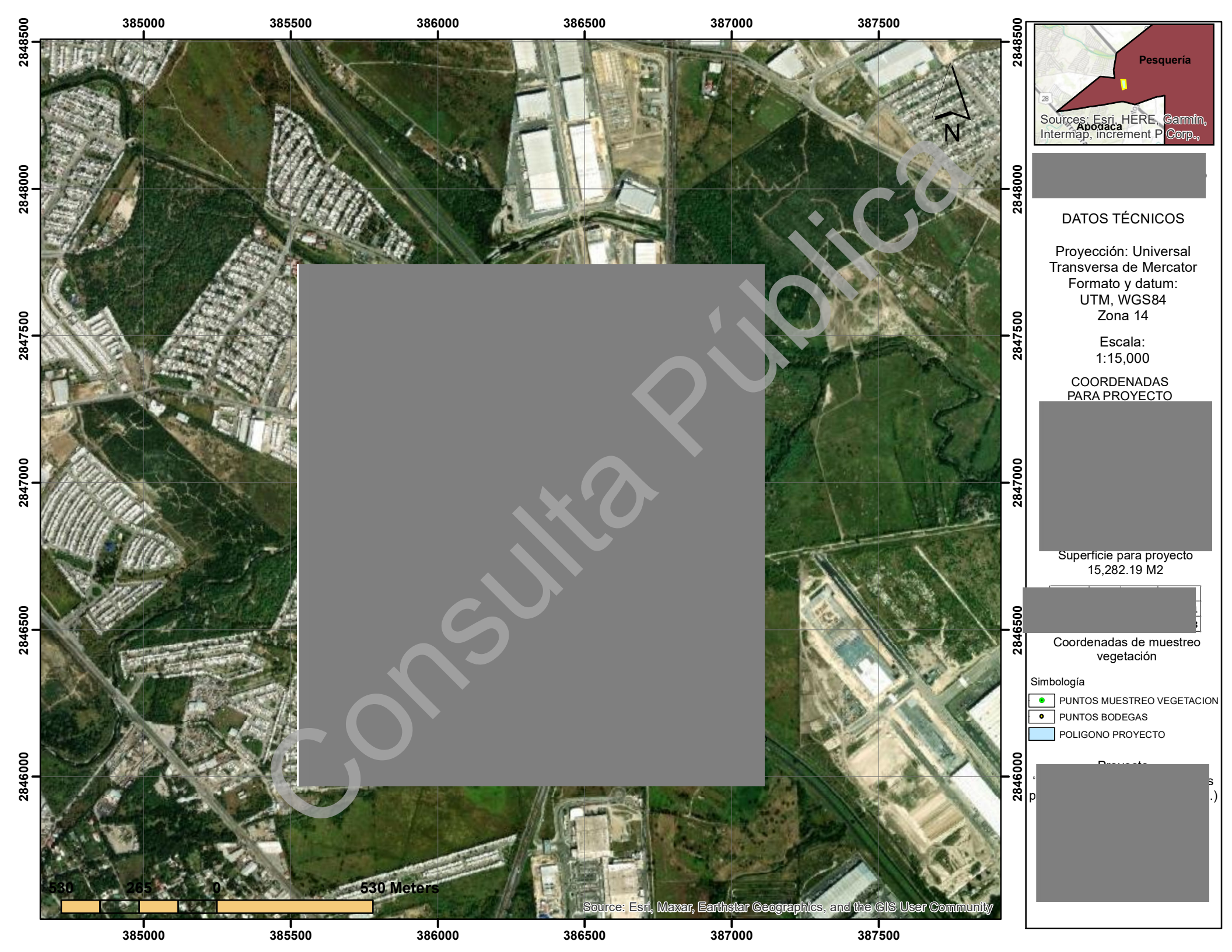
COORDENADAS PARA PROYECTO

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

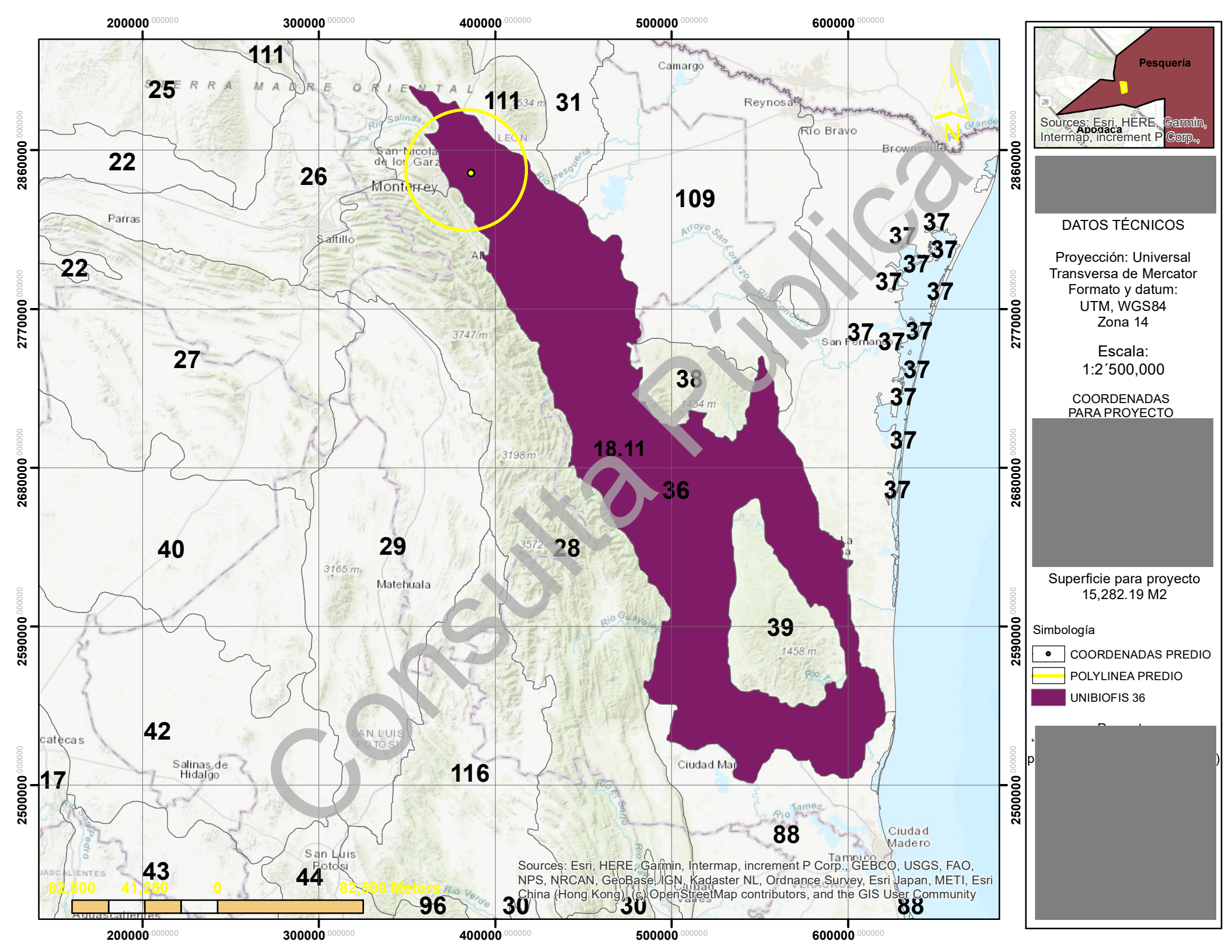
Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO
- POLIGONO PREDIO

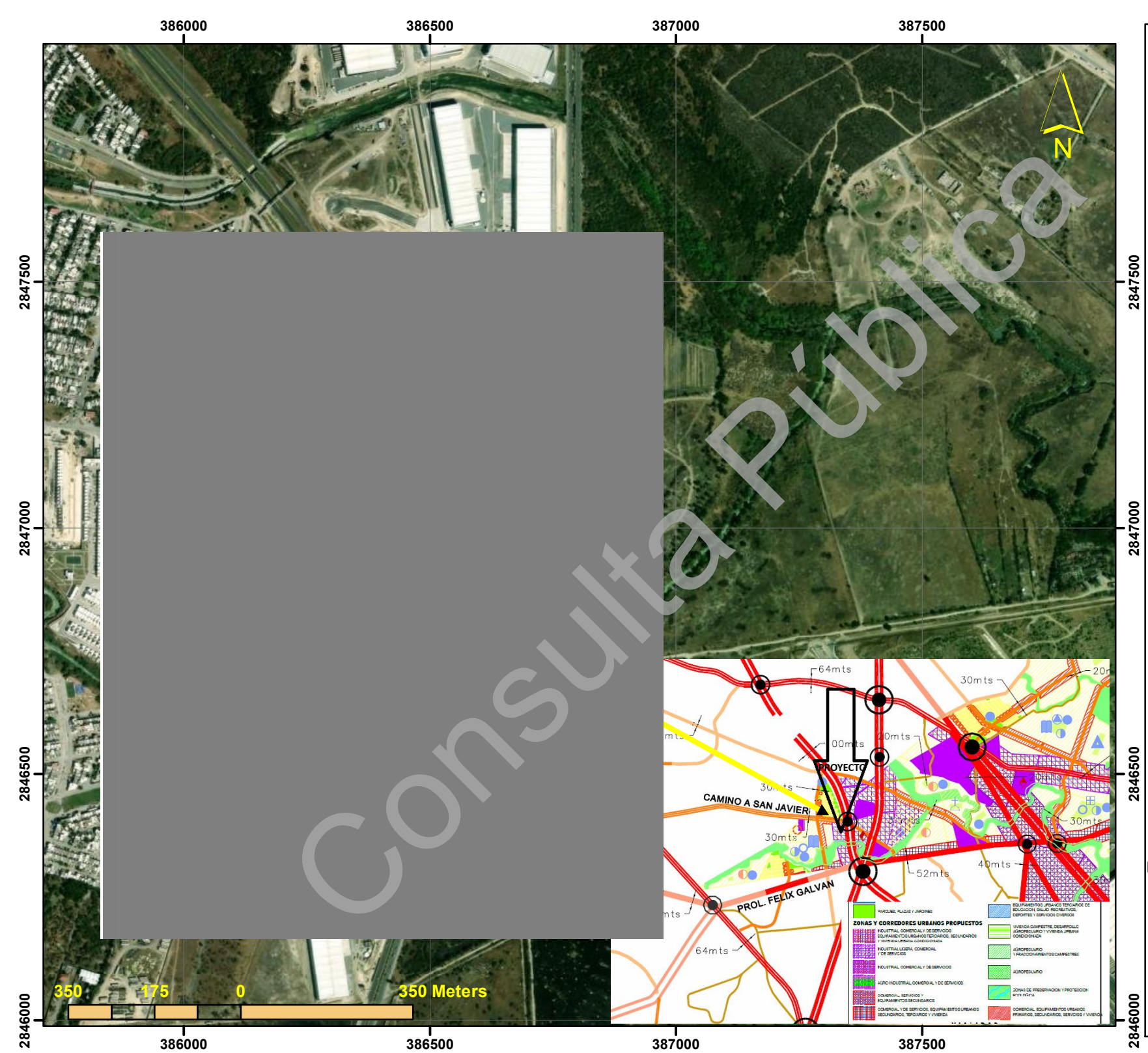
Proyecto



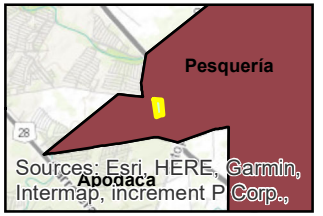
Consulta Pública



Consulta Pública



Consulta Pública



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala:
1:10.000

COORDENADAS PARA PROYECTO

VERTICE	X	Y

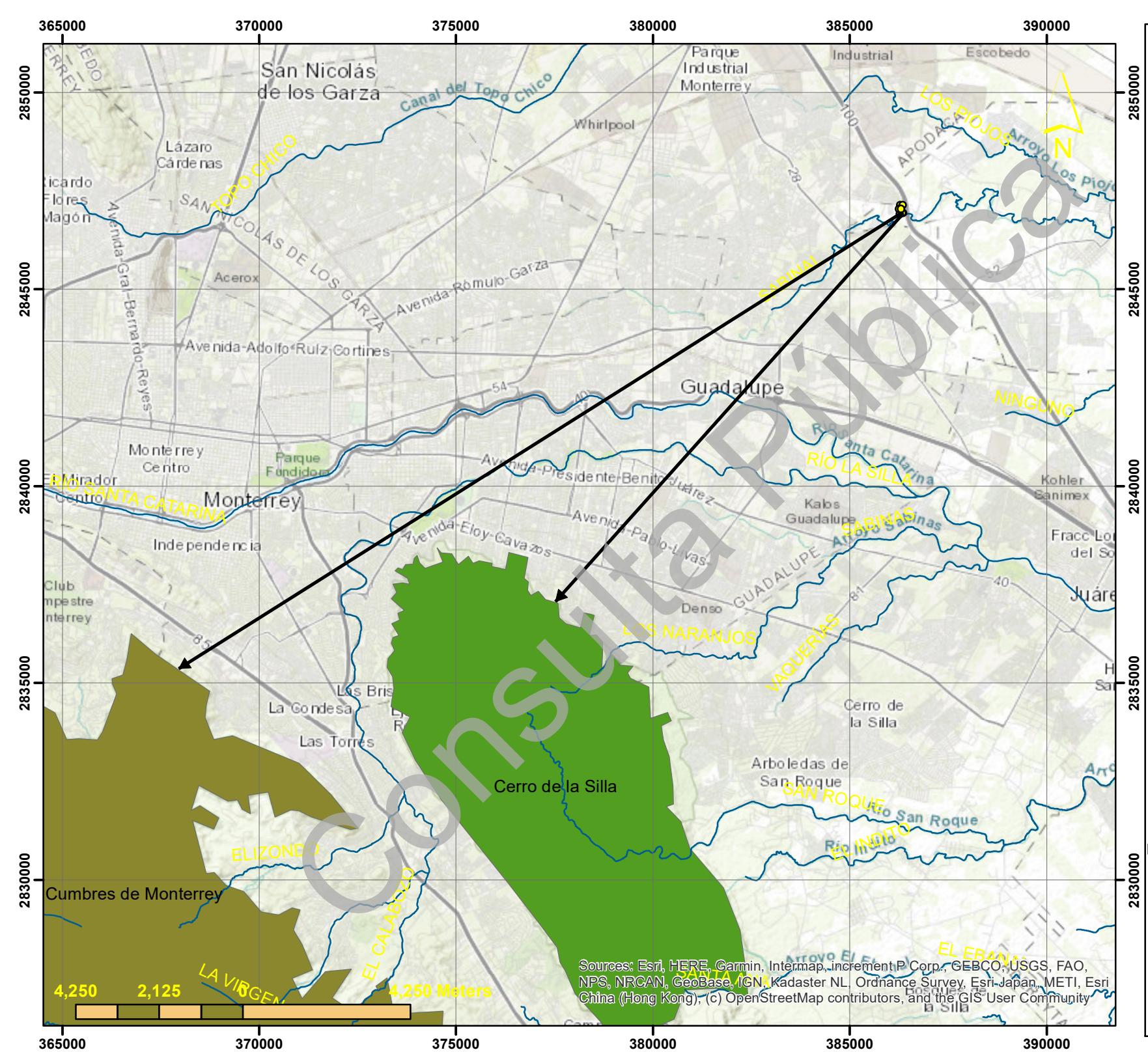
Superficie para proyecto
15,282.19 M2

Simbología

COORDENADAS PREDIO

POLYLINEA PREDIO

Proyecto



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:125.000

COORDENADAS PARA PROYECTO

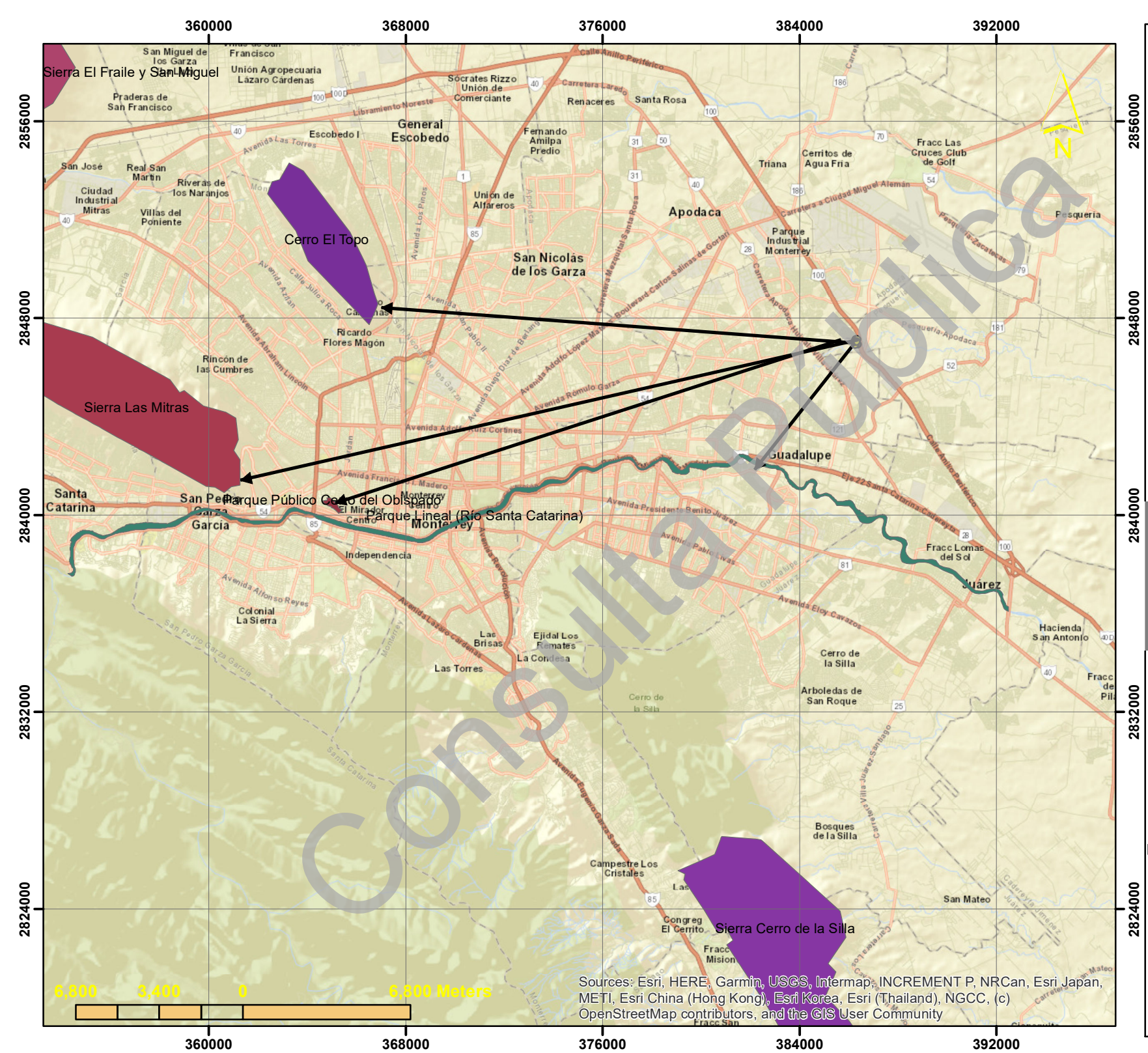
VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto 15,282.19 M2

Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO

Proyecto



Consulta Pública



de Pesquería N.L.

DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:200.000

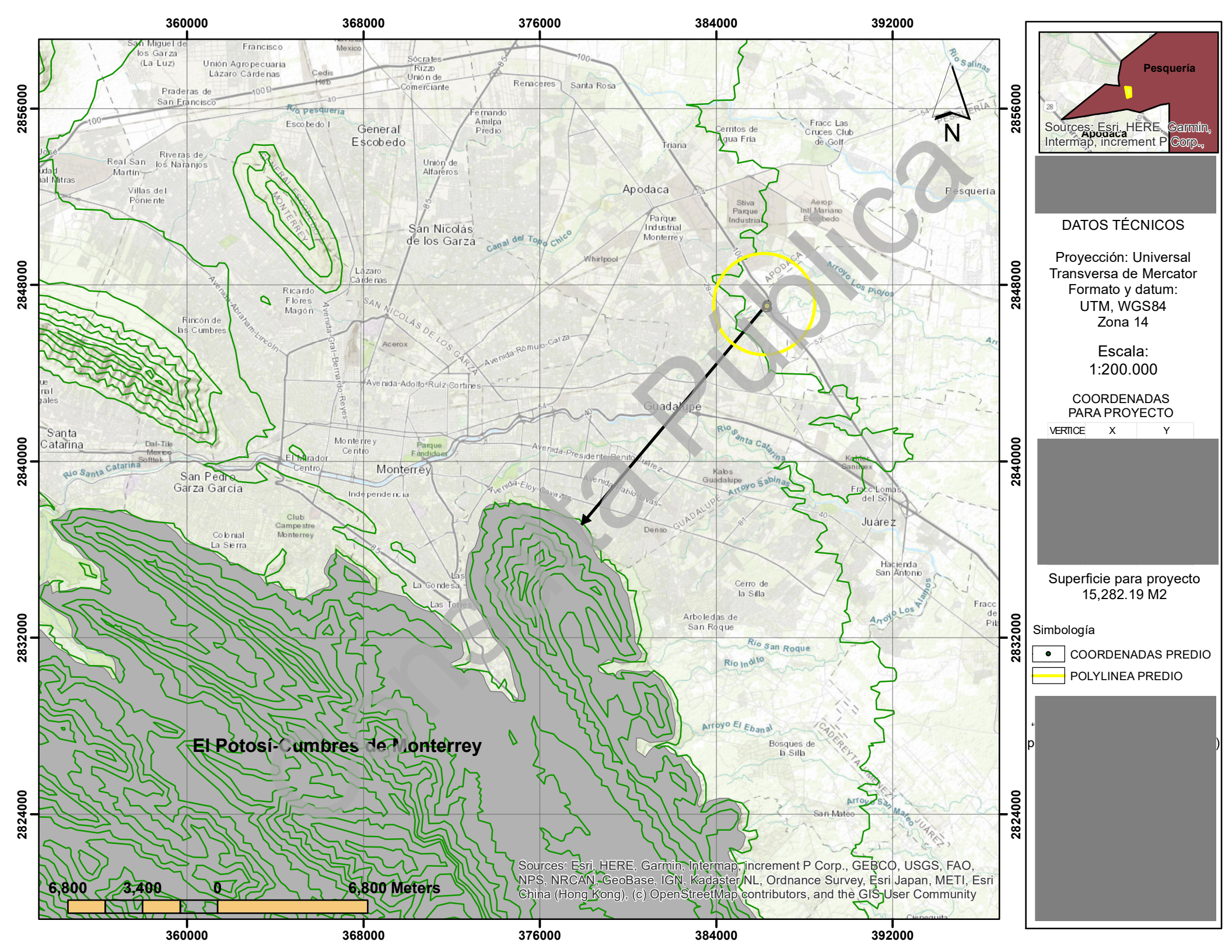
COORDENADAS PARA PROYECTO

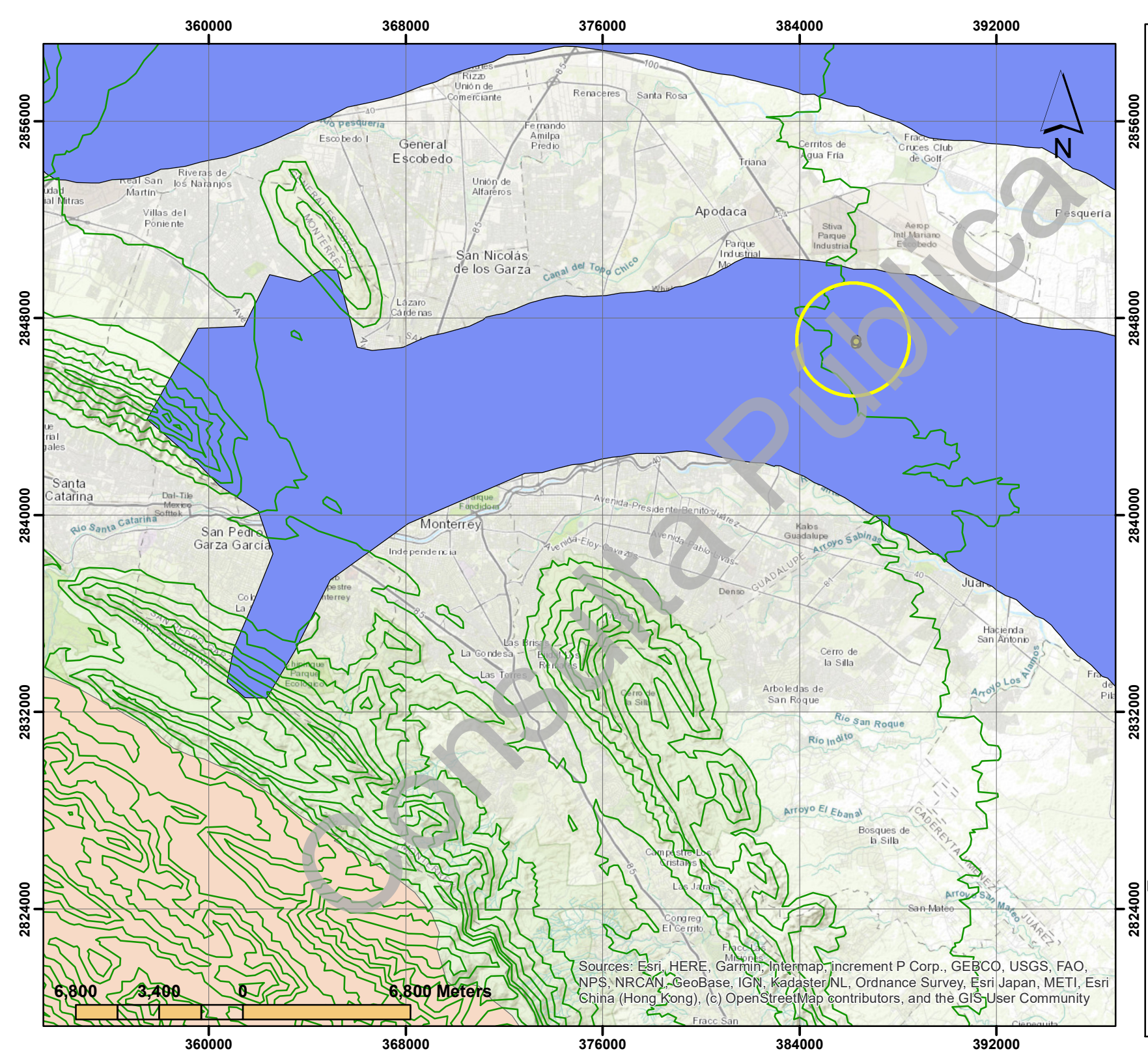
VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO


360000
368000
376000
384000
392000
2856000
2848000
2840000
2832000
2824000
N
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
DATOS TÉCNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:200.000
COORDENADAS PARA PROYECTO
VERTICE X Y
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
POLYLINEA PREDIO
El Potosí-Cumbres de Monterrey
6,800 3,400 0 6,800 Meters
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Consulta Pública



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:200.000

COORDENADAS PARA PROYECTO

VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto 15,282.19 M2

Simbología

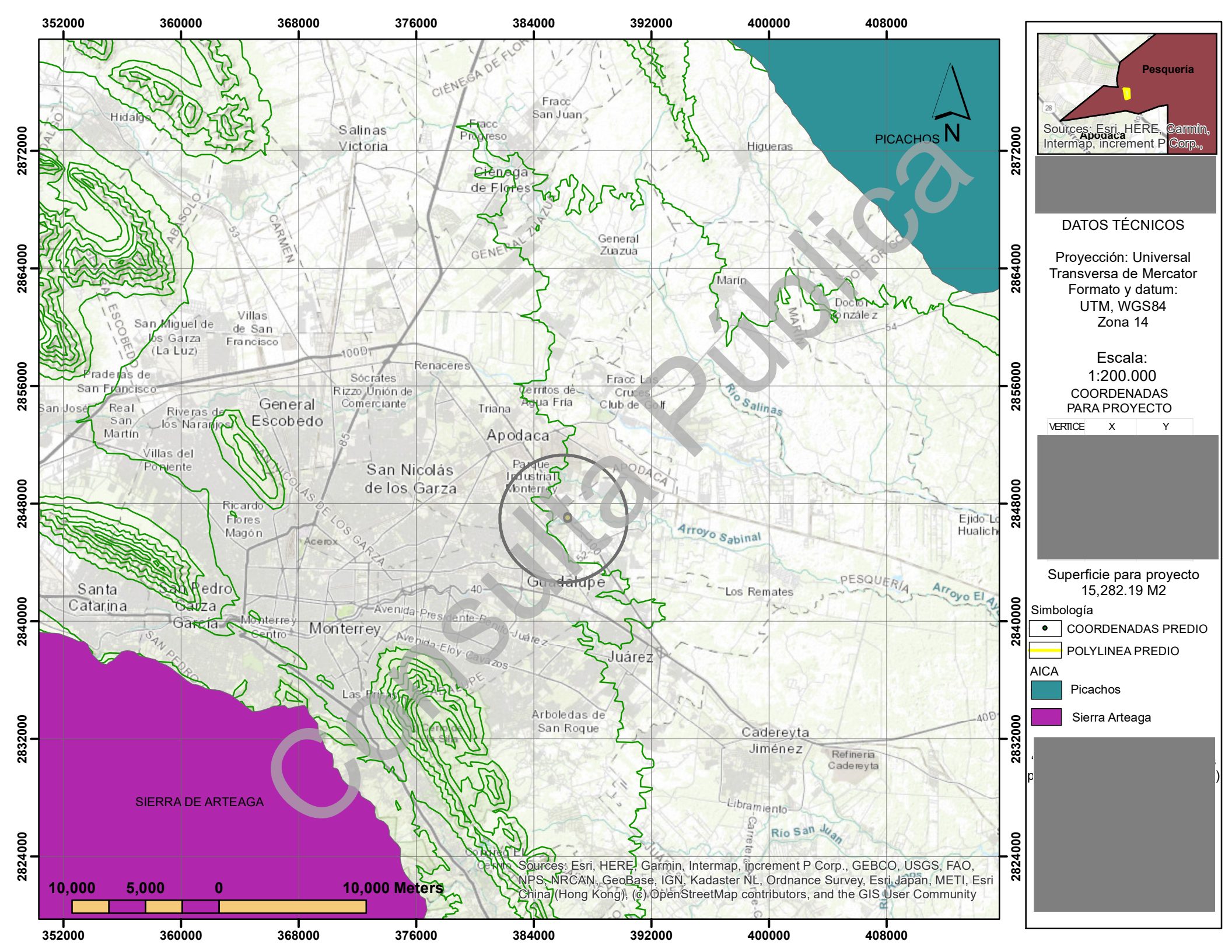
- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO

Region H. P

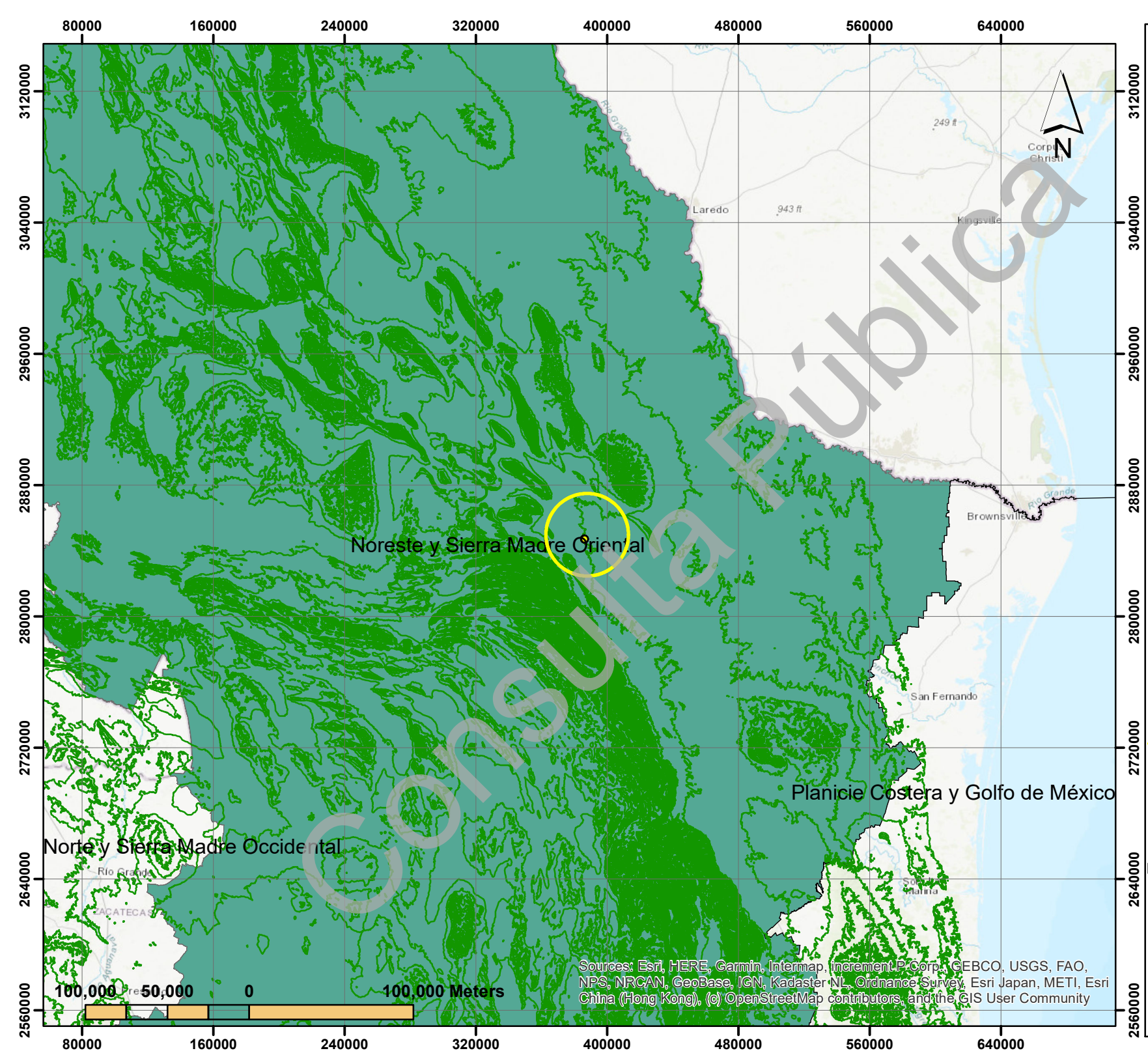
- Río San Juan y Río Pesquería

Proyecto

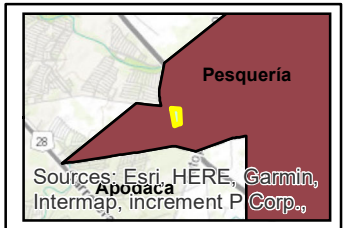
Consulta Pública



Consulta Pública



Consulta Pública



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala:
1:3´000,00

COORDENADAS PARA PROYECTO

VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

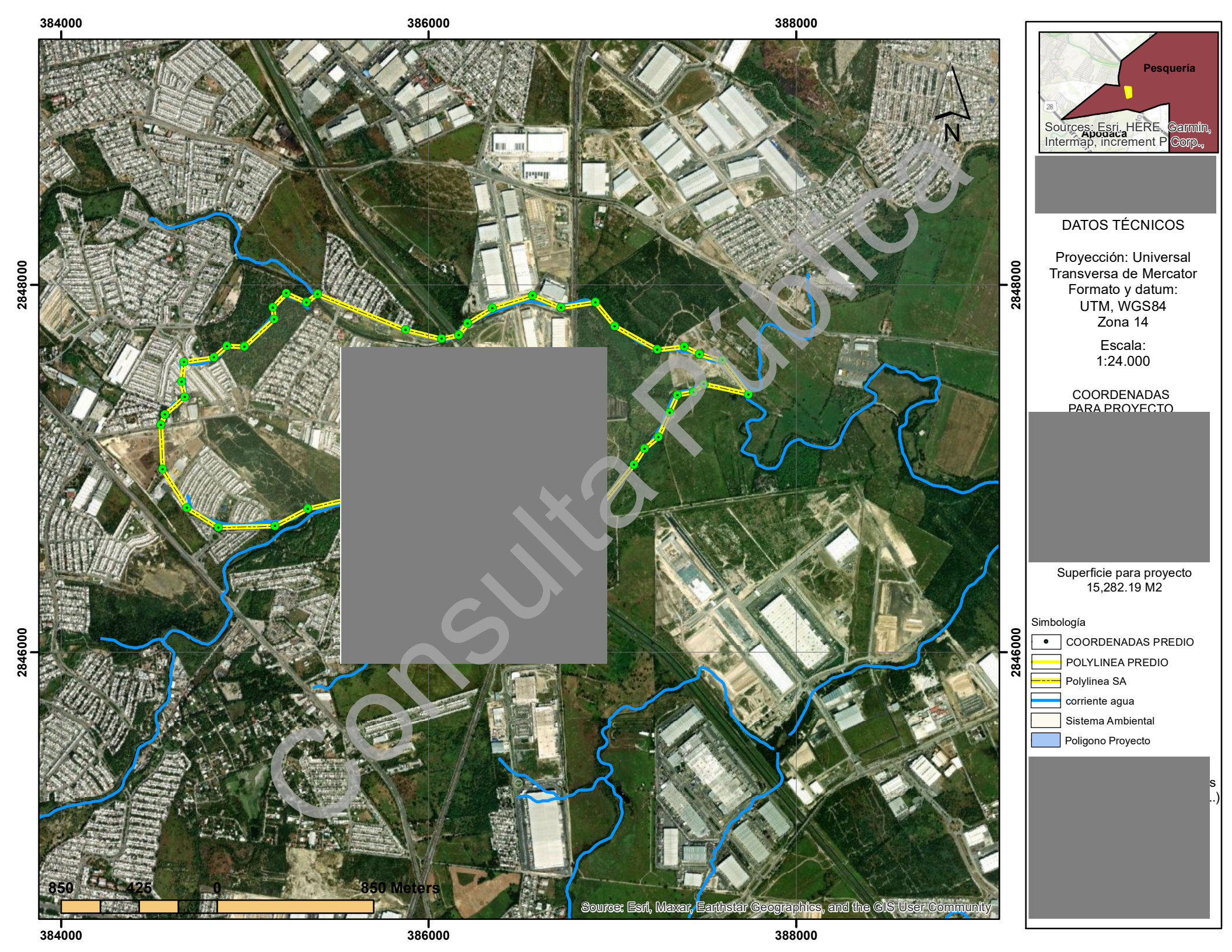
Simbología

COORDENADAS PREDIO

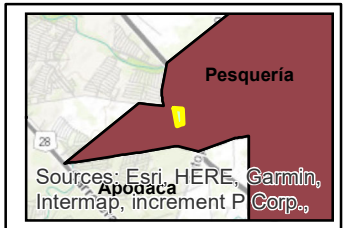
POLYLINEA PREDIO

Región CONANP

Noreste y Sierra Madre Oriental


384000
386000
388000
2848000
2846000
N
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
DATOS TÉCNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:24.000
COORDENADAS PARA PROYECTO
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
POLYLINEA PREDIO
Polylinea SA
corriente agua
Sistema Ambiental
Poligono Proyecto
850 425 0 850 Meters
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Consulta Pública





Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:24.000

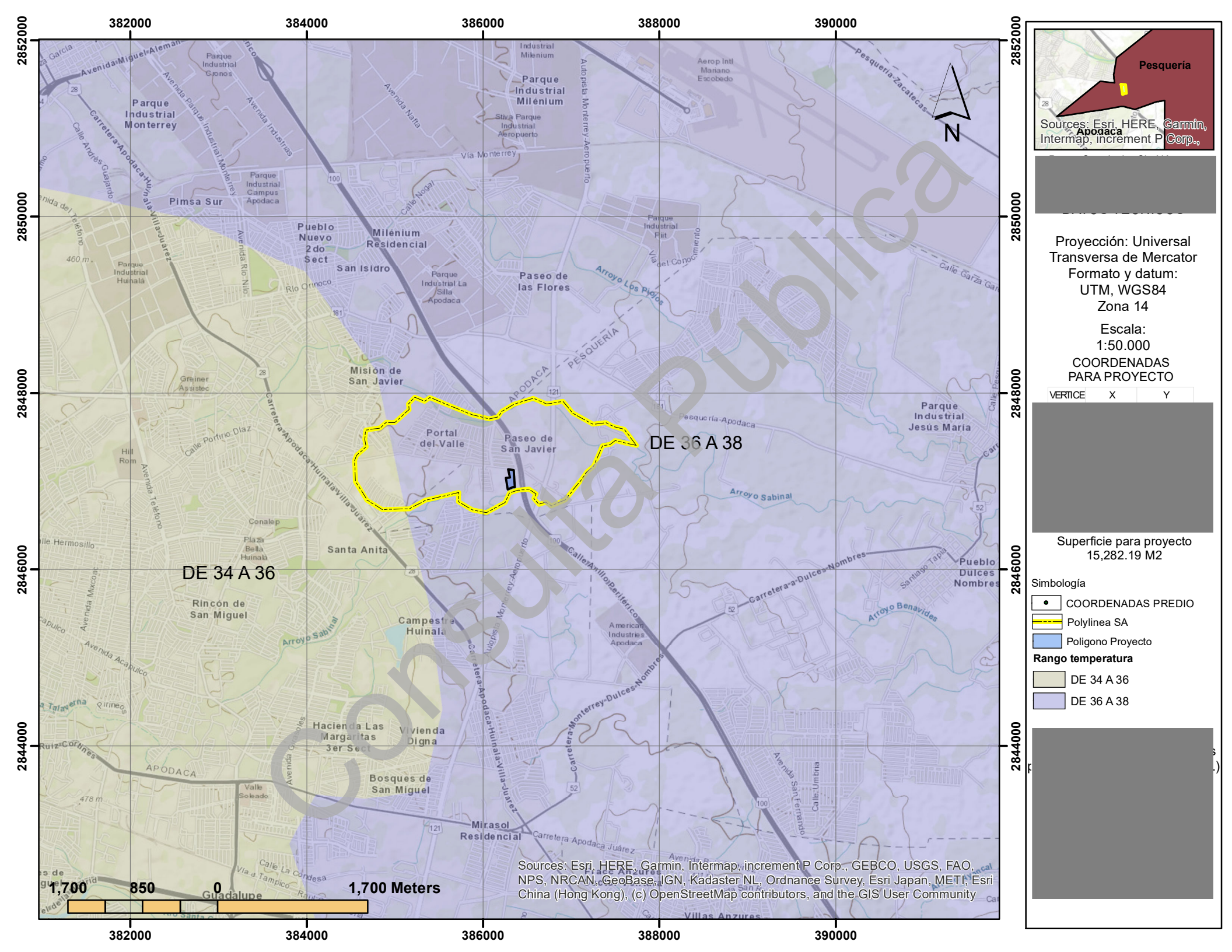
COORDENADAS PARA PROYECTO

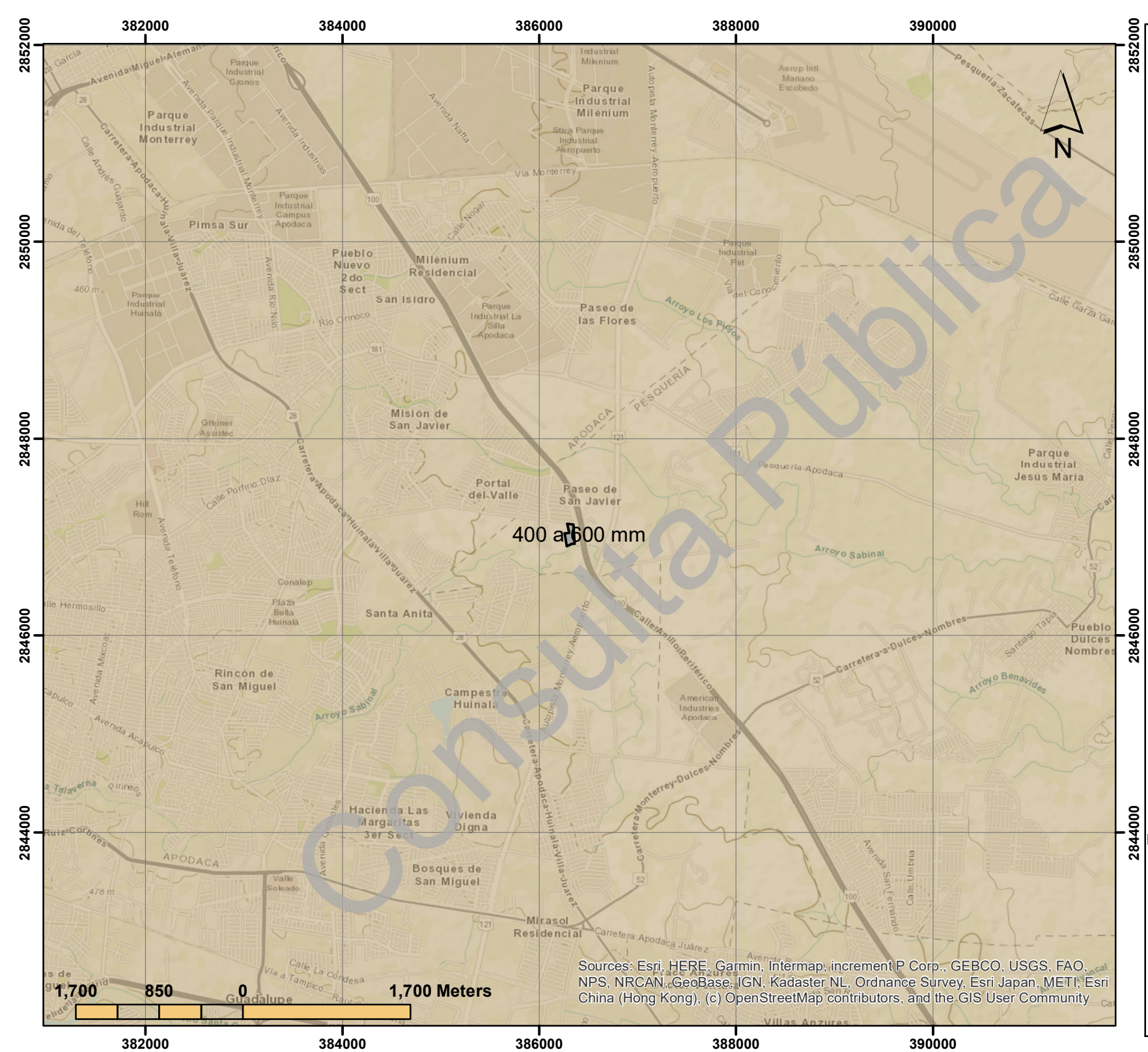
VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto 15,282.19 M2

Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- POLYLINEA PREDIO
- Polylinea SA
- corriente agua
- Sistema Ambiental
- Poligono Proyecto


382000
384000
386000
388000
390000
2852000
2850000
2848000
2846000
2844000
N
DE 36 A 38
DE 34 A 36
Parque Industrial Monterrey
Parque Industrial Milénium
Pimsa Sur
Pueblo Nuevo 2do Sect
Milénium Residencial
San Isidro
Paseo de las Flores
Misión de San Javier
Portal del Valle
Paseo de San Javier
Parque Industrial Jesús María
Santa Anita
Rincón de San Miguel
Campestre Huinalá
Hacienda Las Margaritas 3er Sect
Vivienda Digna
Bosques de San Miguel
Mirasol Residencial
Pueblo Dulces Nombres
Arroyo Sabinal
Arroyo Los Pilares
Arroyo Benavides
Carretera-Apodaca-Huinalá-Villa-Juárez
Carretera-Monterrey-Dulces-Nombres
Carretera-a-Dulces-Nombres
Calle Anillo Periférico
Autopista Monterrey-Aeropuerto
Pesquería-Zacatecas
Pesquería-Apodaca
APODACA - PESQUERÍA
Vía Monterrey
Avenida Miguel Alemán
Avenida Nafta
Avenida Industrias
Avenida Río Nilo
Calle Porfirio Díaz
Avenida Teléfono
Avenida Acapulco
Calle Andrés Guajardo
Calle Nogal
Calle La Condesa
Vía a Tampico
Carretera Apodaca Juárez
Avenida San Fernando
Calle Umbria
Villas Anzures
Guadalupe
1,700
850
0
1,700 Meters
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:50.000
COORDENADAS PARA PROYECTO
VERTICE
X
Y
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
Polylinea SA
Poligono Proyecto
Rango temperatura
DE 34 A 36
DE 36 A 38
Consulta Pública



Consulta Pública

DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:50.000

COORDENADAS PARA PROYECTO

VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

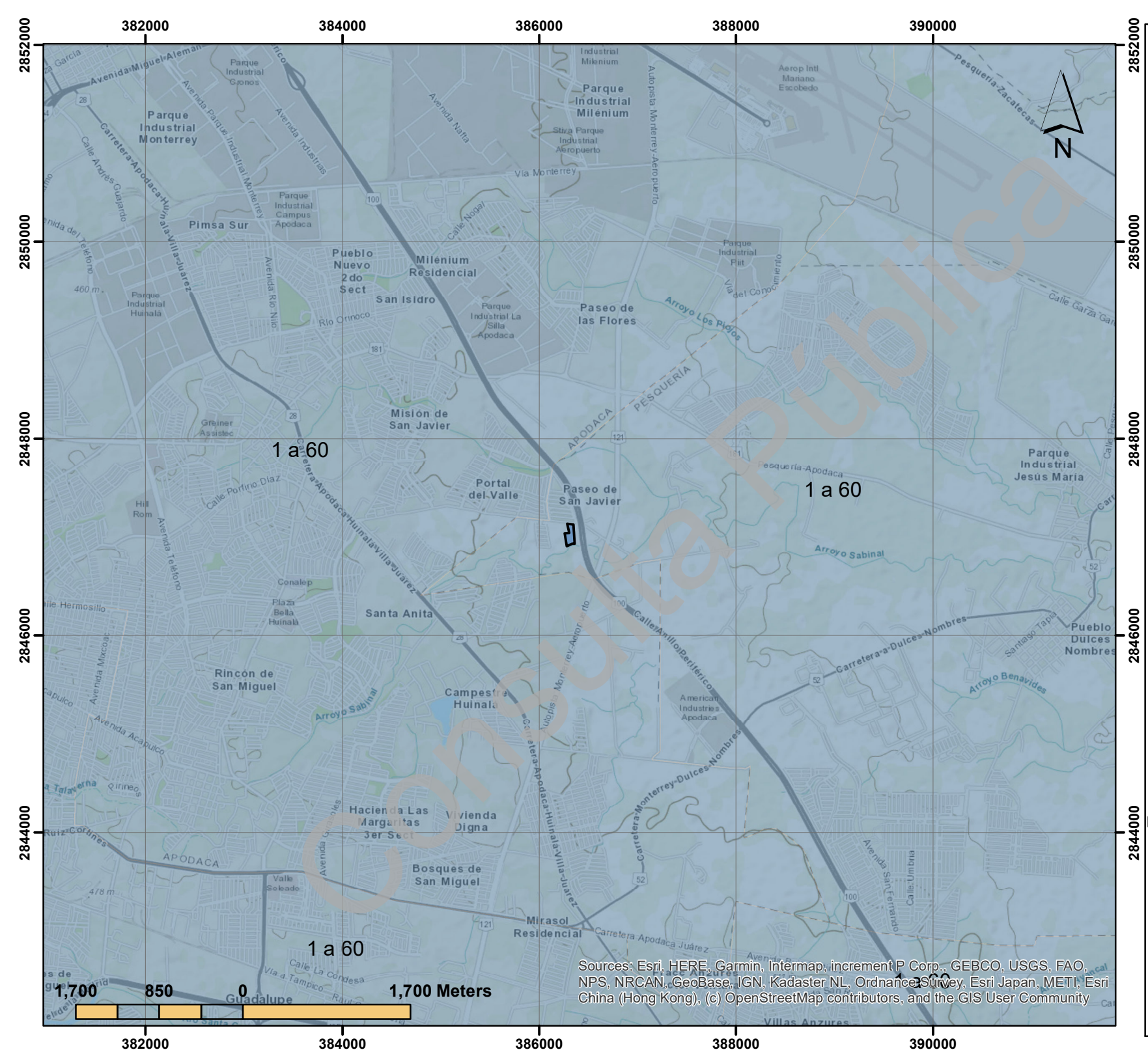
Simbología

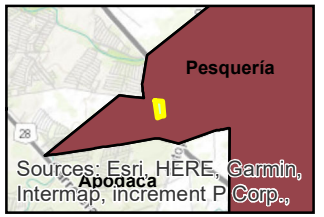
- COORDENADAS PREDIO
- Polylinea SA
- Poligono Proyecto

Rango Precipitación

- 400 a 600 mm

Proyecto





Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:50.000

COORDENADAS PARA PROYECTO

VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto
15,282.19 M2

Simbología

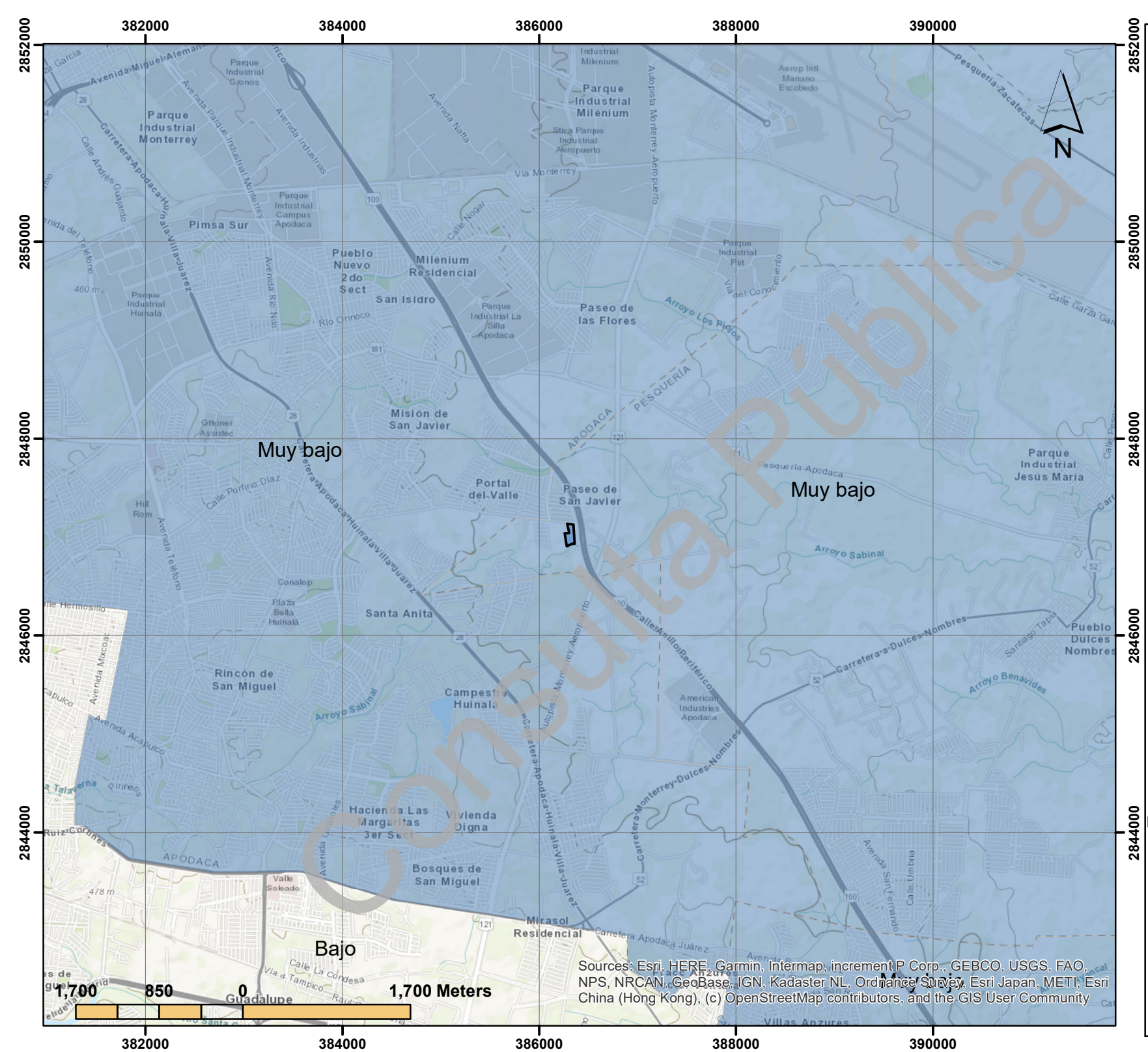
- COORDENADAS PREDIO
- Polylinea SA
- Poligono Proyecto

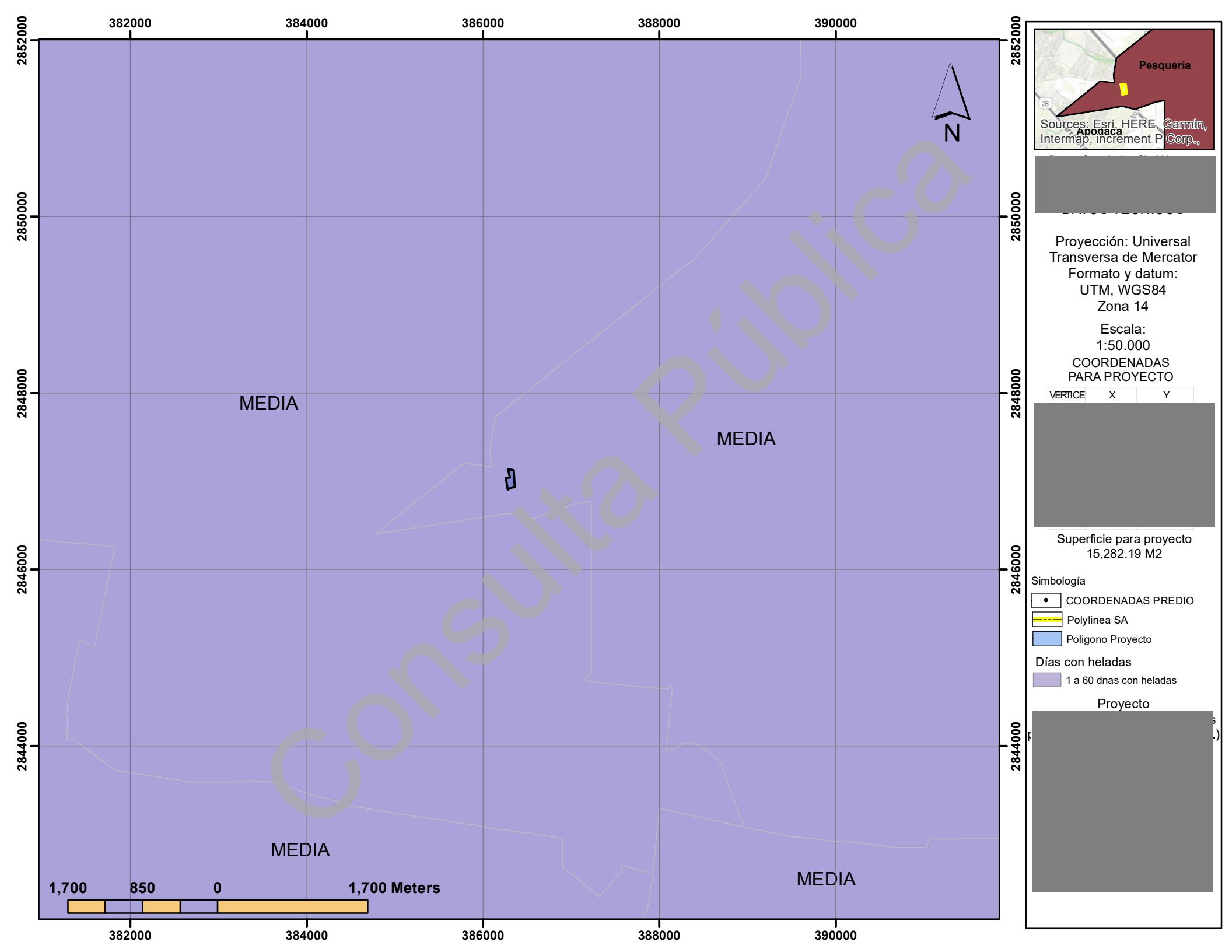
Días con heladas

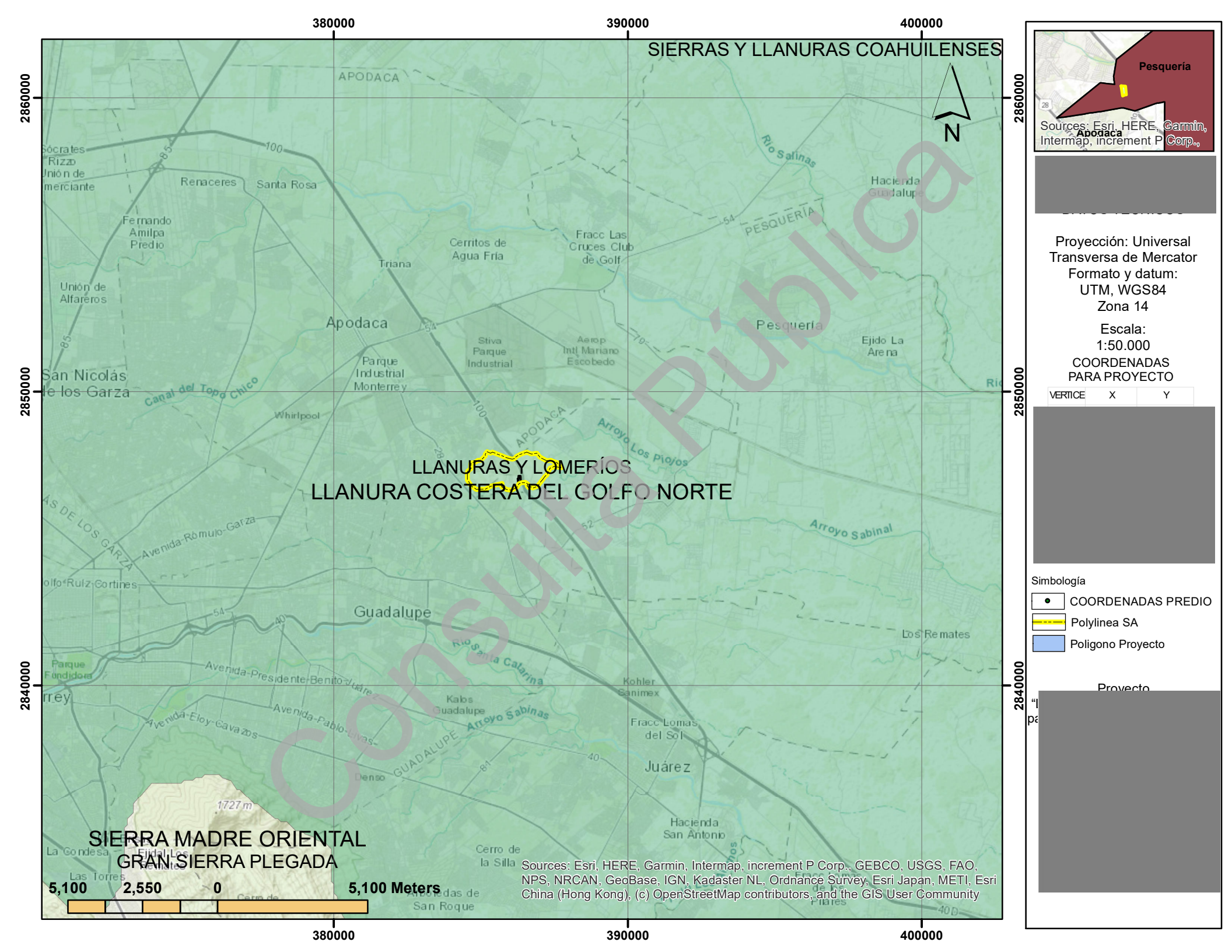
- 1 a 60 dnas con heladas

Proyecto

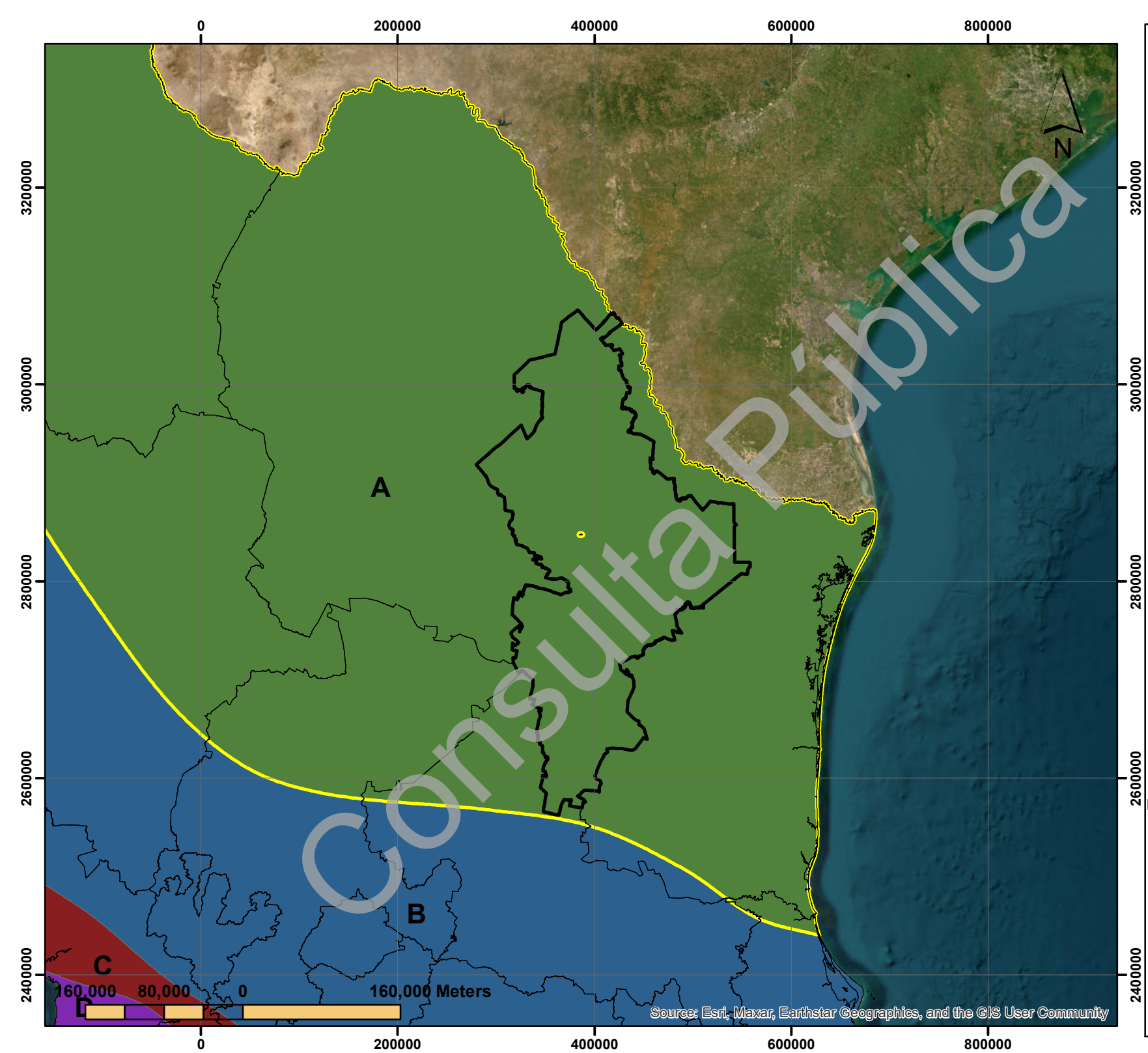
Consulta Pública


382000
384000
386000
388000
390000
2852000
2850000
2848000
2846000
2844000
Muy bajo
Muy bajo
Bajo
Parque Industrial Monterrey
Parque Industrial Milénium
Pimsa Sur
Pueblo Nuevo 2do Sect
Milénium Residencial
San Isidro
Paseo de las Flores
Misión de San Javier
Portal del Valle
Paseo de San Javier
Parque Industrial Jesús María
Santa Anita
Rincón de San Miguel
Campestre Huinalá
Hacienda Las Margaritas 3er Sect
Vivienda Digna
Bosques de San Miguel
Mirasol Residencial
Arroyo Sabinal
Arroyo Los Pilares
Arroyo Benavides
Carretera-Apodaca-Huinalá-Villa-Juárez
Carretera-Monterrey-Dulces-Nombres
Pesquería-Apodaca
Pesquería-Zacatecas
Avenida Miguel-Aleman
Avenida Nafta
Autopista Monterrey-Aeropuerto
Via Monterrey
Calle Porfirio Diaz
Avenida Acapulco
Avenida Teléfono
Calle Andrés Guajardo
Calle Nogal
Calle Garza Garcia
Calle Anillo Periférico
Avenida San Fernando
Calle Umbria
Calle La Cordesa
Via a Tampico
Carretera Apodaca Juárez
Río Orinoco
Río Nilo
Río Ruiz Cortines
Río Hermosillo
Río Mixcoac
Río Tajo
Río Tamesis
Río Volga
Río Yangtze
Río Yukon
Río Zambeze
Río Amazonas
Río Colorado
Río Danubio
Río Ebro
Río Eufrates
Río Ganges
Río Grande
Río Indo
Río Lena
Río Mekong
Río Mississippi
Río Misuri
Río Niger
Río Nilo
Río Orinoco
Río Parana
Río Rin

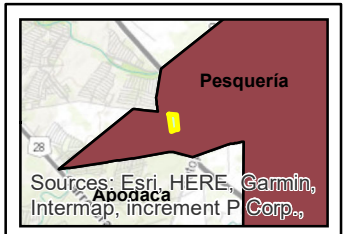

382000
384000
386000
388000
390000
2852000
2850000
2848000
2846000
2844000
N
MEDIA
MEDIA
MEDIA
MEDIA
1,700
850
0
1,700 Meters
Consulta Pública
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:50.000
COORDENADAS PARA PROYECTO
VERTICE X Y
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
Polylinea SA
Poligono Proyecto
Días con heladas
1 a 60 dnas con heladas
Proyecto



Consulta Pública



Consulta Pública



DATOS TÉCNICOS

Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14

Escala: 1:5´000,000

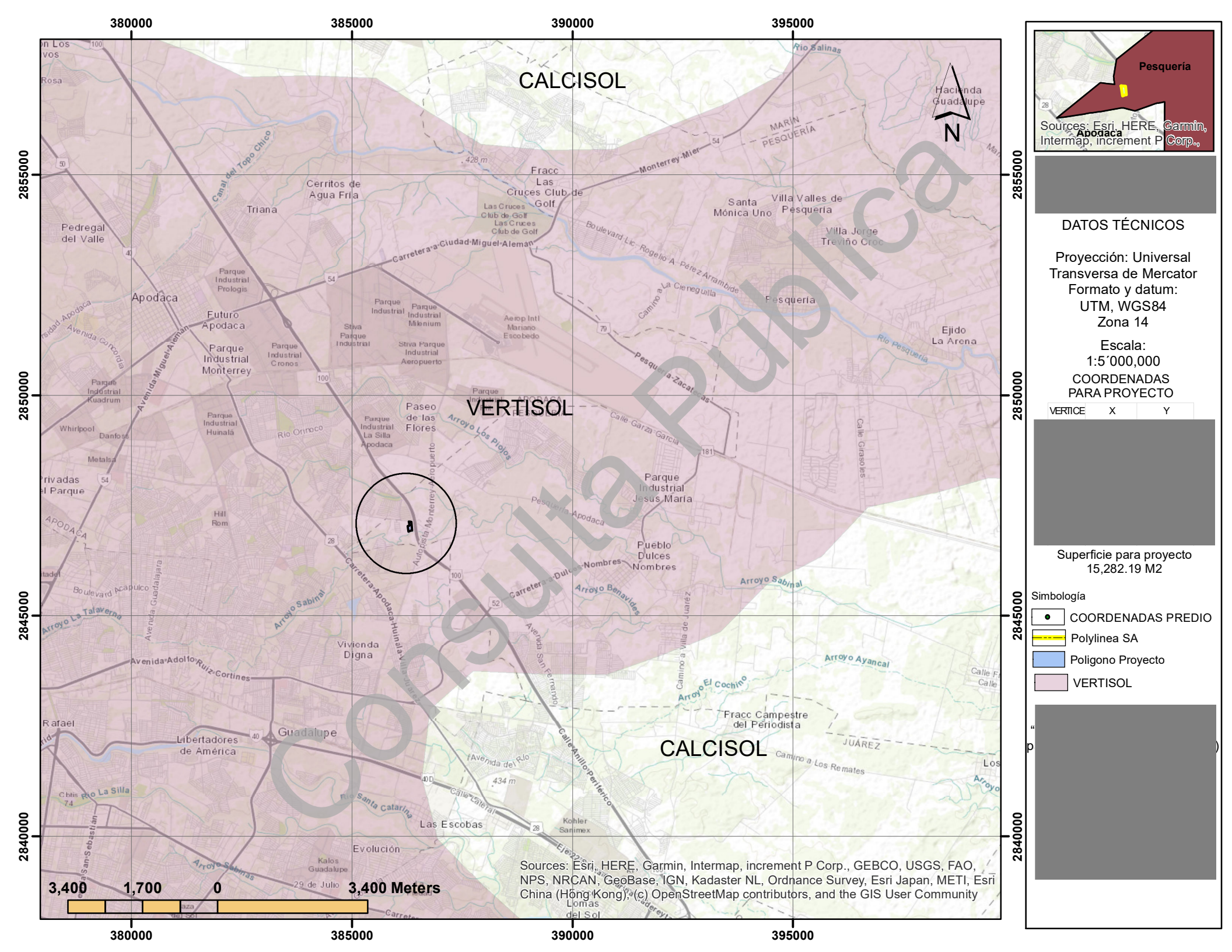
COORDENADAS PARA PROYECTO

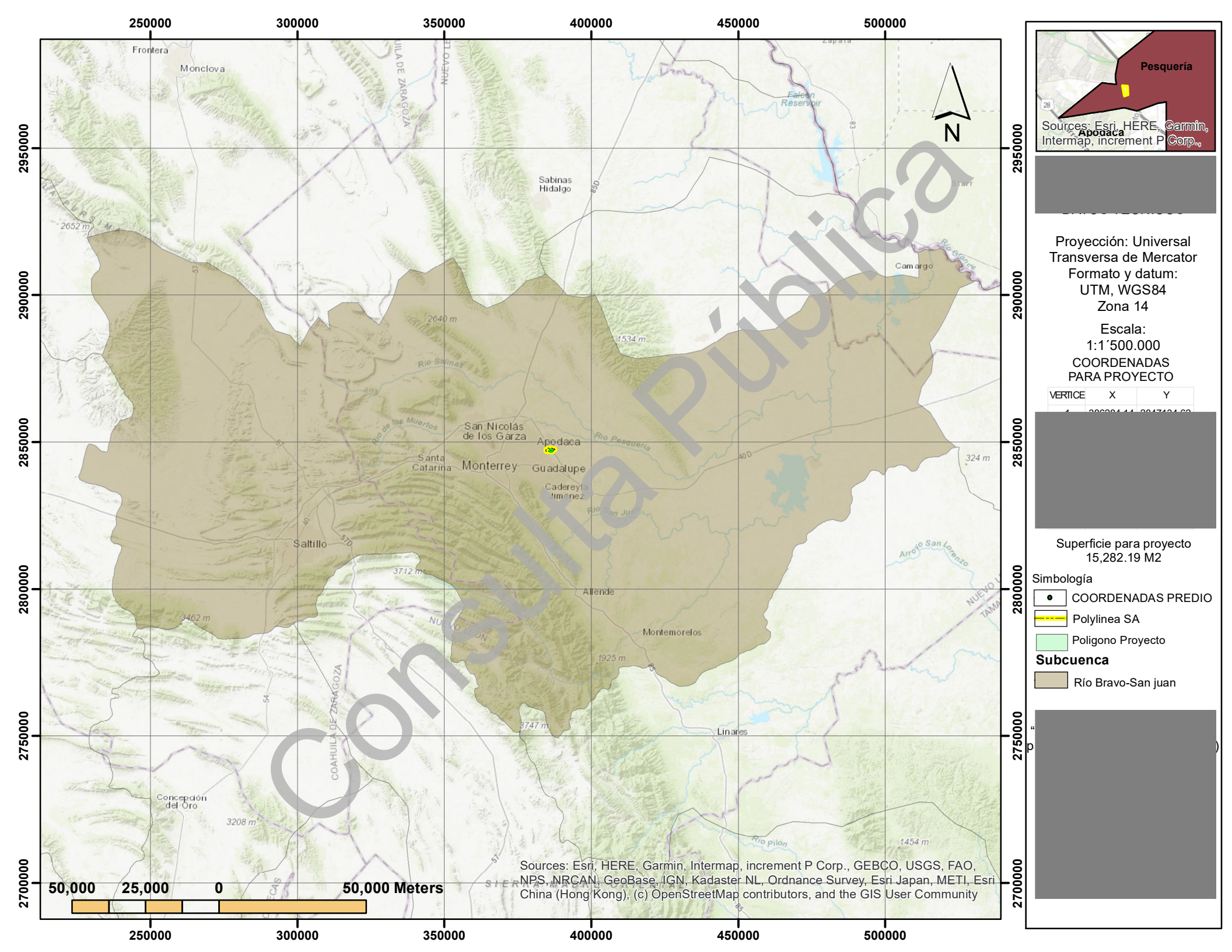
VERTICE	X	Y

Superficie para proyecto 15,282.19 M2

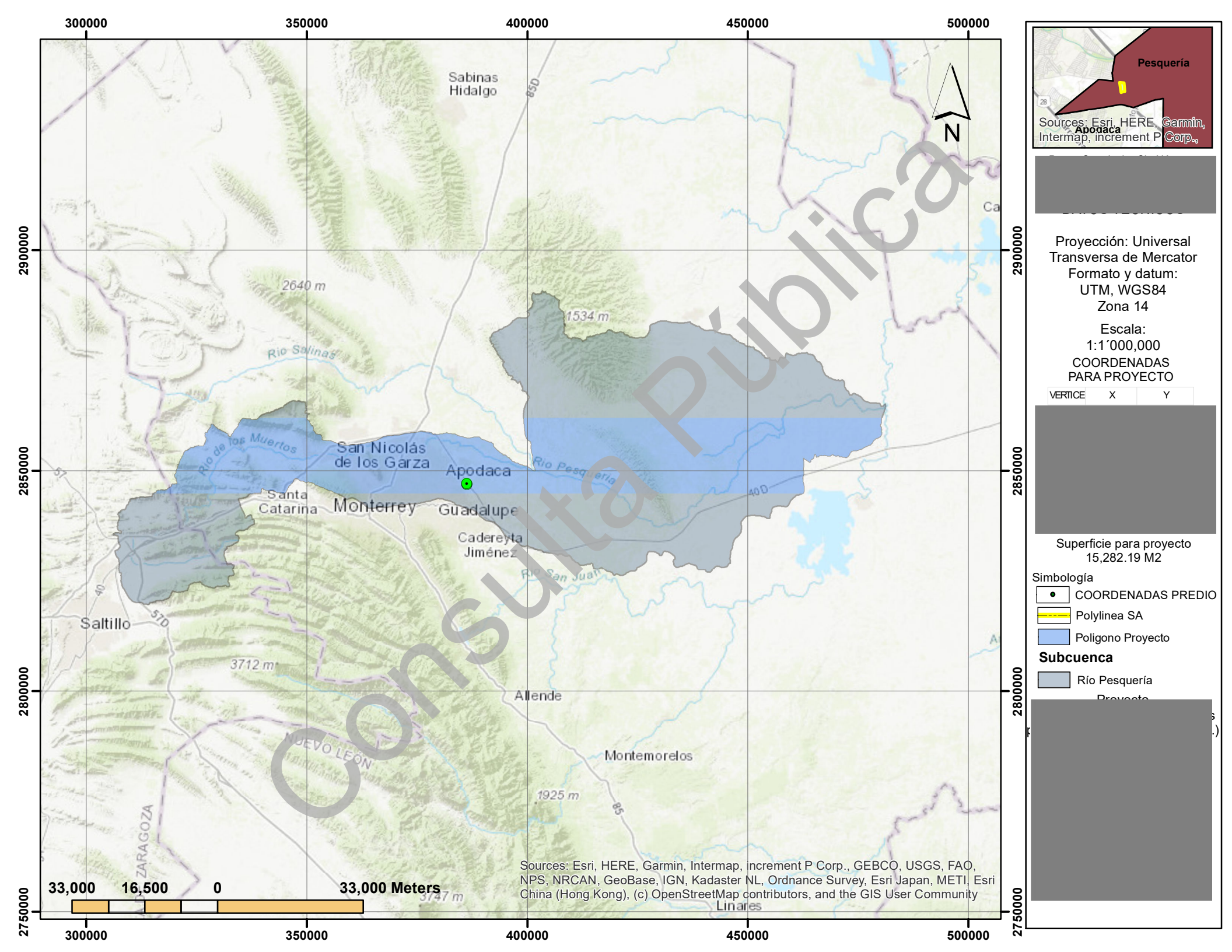
Simbología

- COORDENADAS PREDIO
- Polylinea SA
- Poligono Proyecto

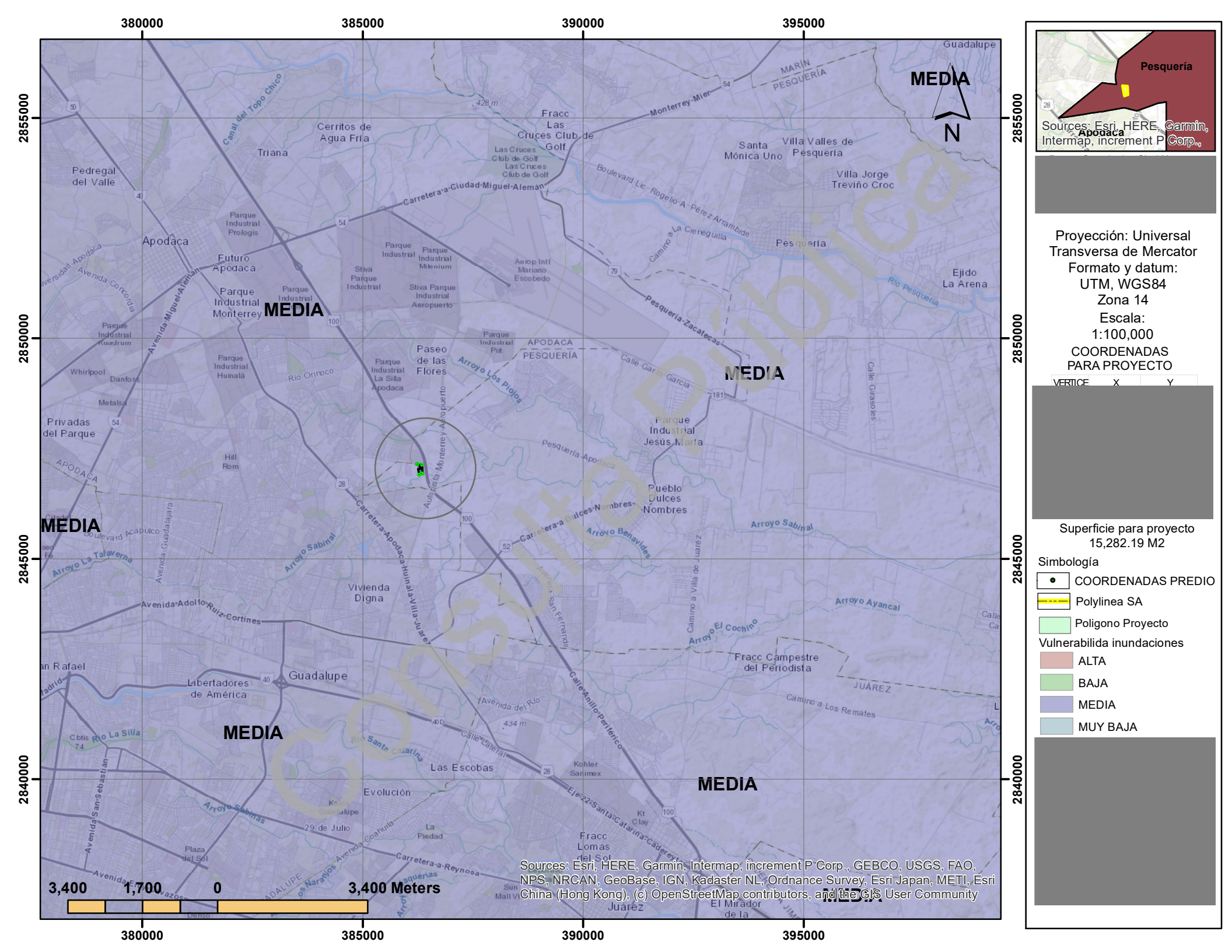

380000
385000
390000
395000
2855000
2850000
2845000
2840000
CALCISOL
VERTISOL
CALCISOL
N
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
DATOS TÉCNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:5´000,000
COORDENADAS PARA PROYECTO
VERTICE
X
Y
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
Polylinea SA
Poligono Proyecto
VERTISOL
Consulta Pública
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
3,400 1,700 0 3,400 Meters

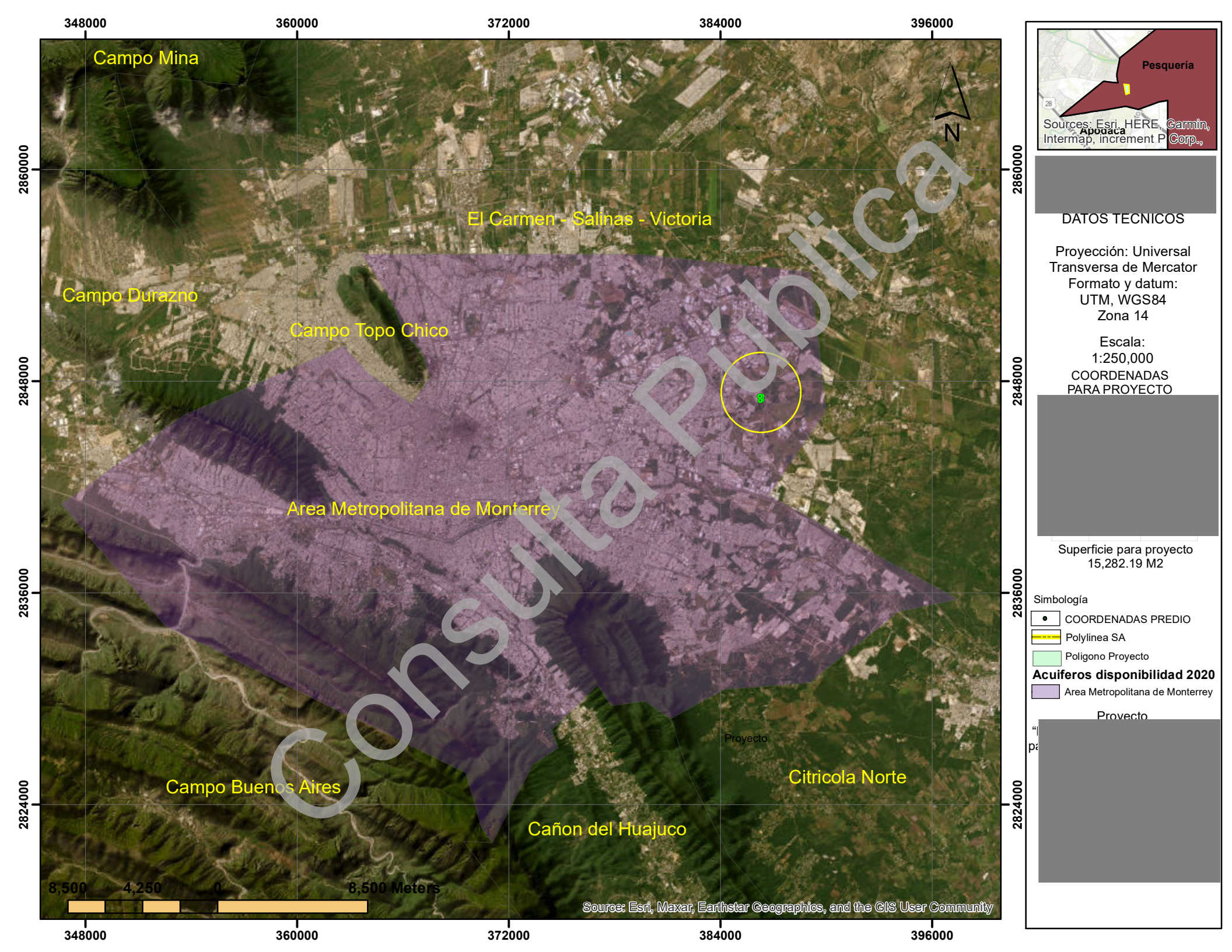


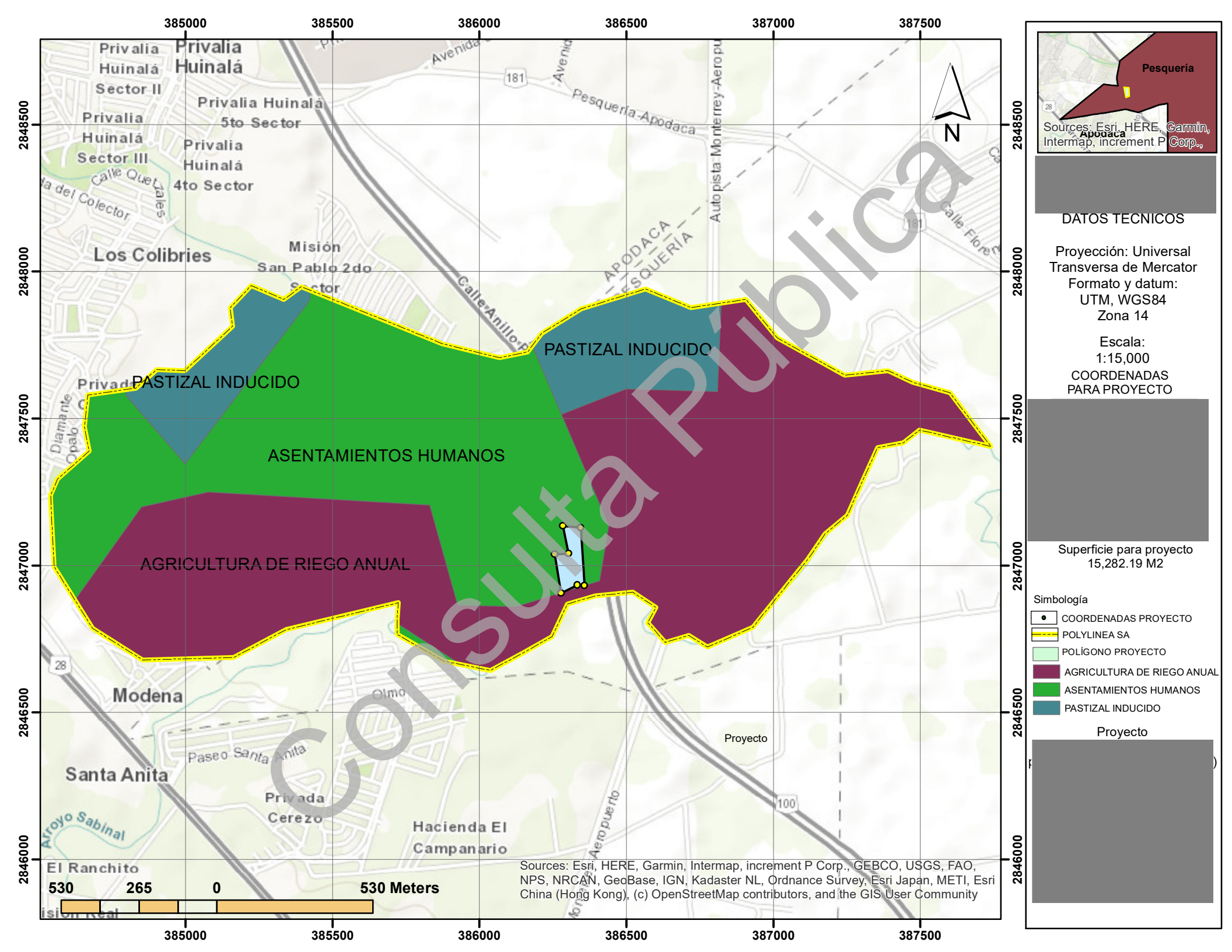
Consulta Pública



Consulta Pública

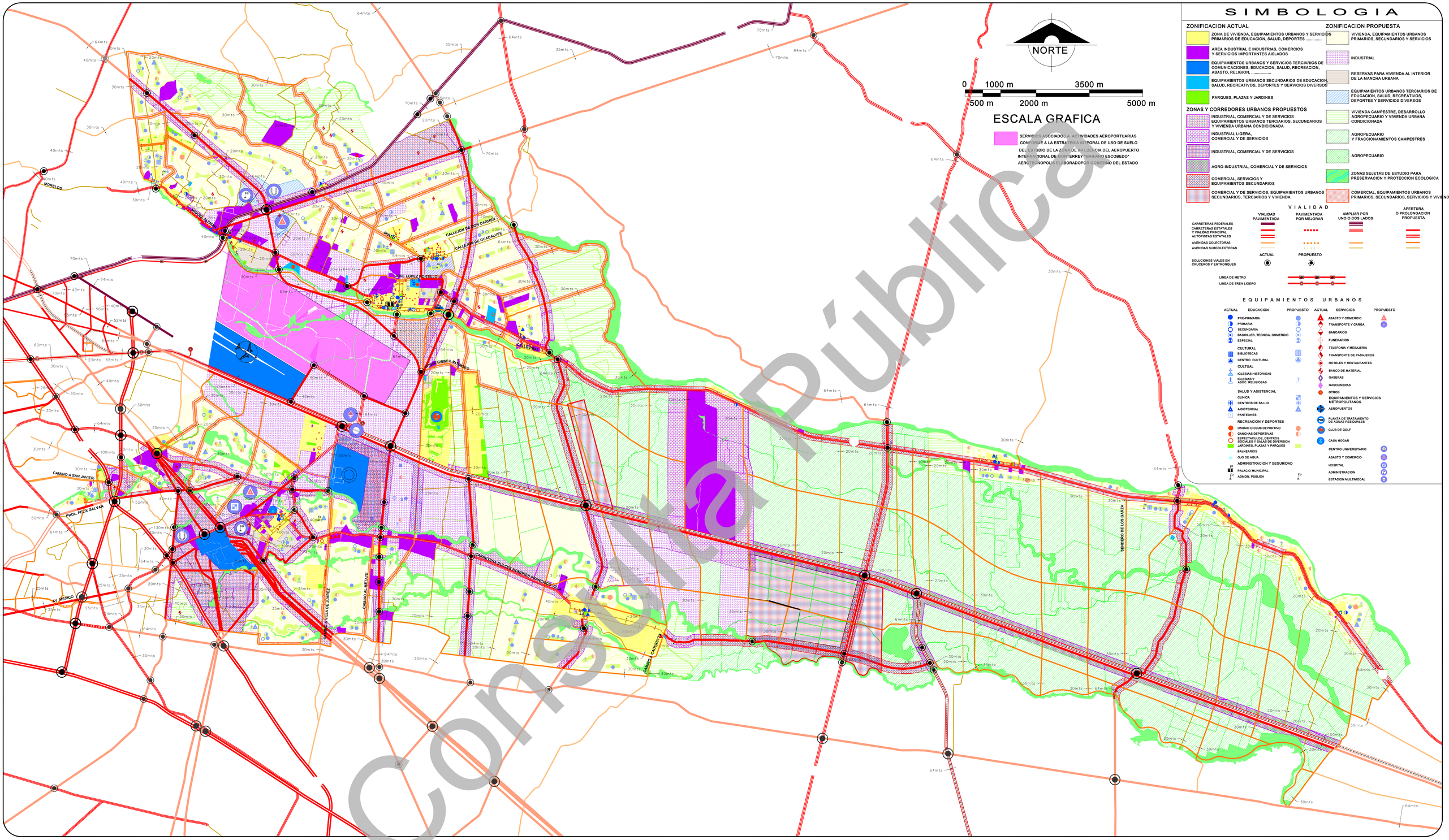

380000
385000
390000
395000
2855000
2850000
2845000
2840000
MEDIA
N
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:100,000
COORDENADAS PARA PROYECTO
VERTICE X Y
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
Polylinea SA
Poligono Proyecto
Vulnerabilida inundaciones
ALTA
BAJA
MEDIA
MUY BAJA
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
3,400 1,700 0 3,400 Meters
Consulta Pública


348000
360000
372000
384000
396000
2860000
2848000
2836000
2824000
Campo Mina
El Carmen - Salinas - Victoria
Campo Durazno
Campo Topo Chico
Area Metropolitana de Monterrey
Proyecto
Campo Buenos Aires
Citricola Norte
Cañon del Huajuco
N
8,500
4,250
0
8,500 Meters
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Consulta Pública
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
DATOS TECNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:250,000
COORDENADAS PARA PROYECTO
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Simbología
COORDENADAS PREDIO
Polylinea SA
Poligono Proyecto
Acuiferos disponibilidad 2020
Area Metropolitana de Monterrey
Proyecto



Consulta Pública


386000
386200
386400
386600
2847400
2847200
2847000
2846800
N
Proyecto
140
70
0
140 Meters
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Consulta Pública
Pesquería
Apodaca
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp.,
DATOS TECNICOS
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Formato y datum: UTM, WGS84
Zona 14
Escala: 1:15,000
COORDENADAS PARA PROYECTO
Superficie para proyecto 15,282.19 M2
Coordenadas de muestreo vegetación en proyecto y cuenca
Simbología
PUNTOS MUESTREO VEGETACION
PUNTOS BODEGAS
POLIGONO PROYECTO
Proyecto



GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEON

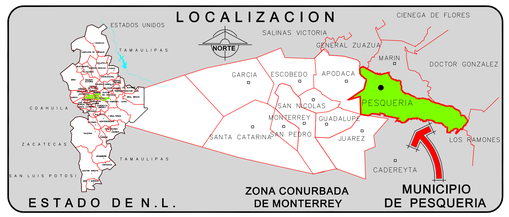
R. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PESQUERIA, N.L. 2009 - 2012

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE PESQUERIA, NUEVO LEON

PRESIDENCIA MUNICIPAL DE PESQUERIA, N. L.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS, MUNICIPAL

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS, MUNICIPAL



SIMBOLOGIA - PLANO BASE

TRAZA URBANA
CARRETERAS ESTATALES
CARRETERAS FEDERALES
CARRETERAS
CAMINOS BRECHA
VEREDAS Y LIMITES DE PARCELAS
KANSAS CITY SOURTHERN DE MEXICO
AEROPUERTOS
PLAZAS PUBLICAS
LINEA DE TRANSMISION ELECTRICA 110 KVA O MAS
POLIDUCTO PEMEX
SUBESTACION ELECTRICA
PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES
OJO DE AGUA
RIOS Y ARROYOS
CURVAS DE NIVEL
CEMENTERIOS
LIMITE MUNICIPAL

FUENTE : INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA, 2005
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE NUEVO LEON
SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL

ESTRUCTURA URBANA, 2030-A

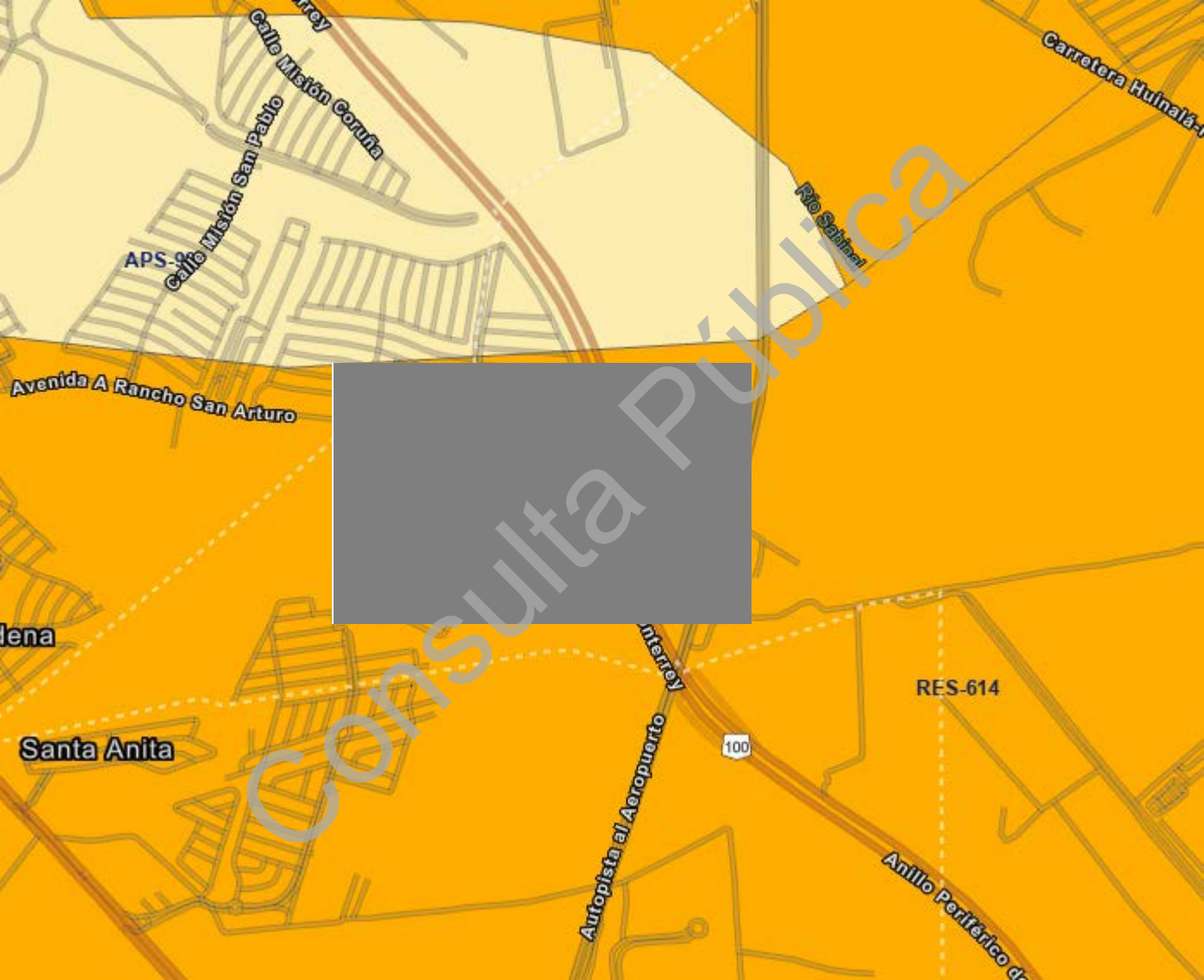
ESCALA 1 : 100 000

FECHA: mayo del 2011

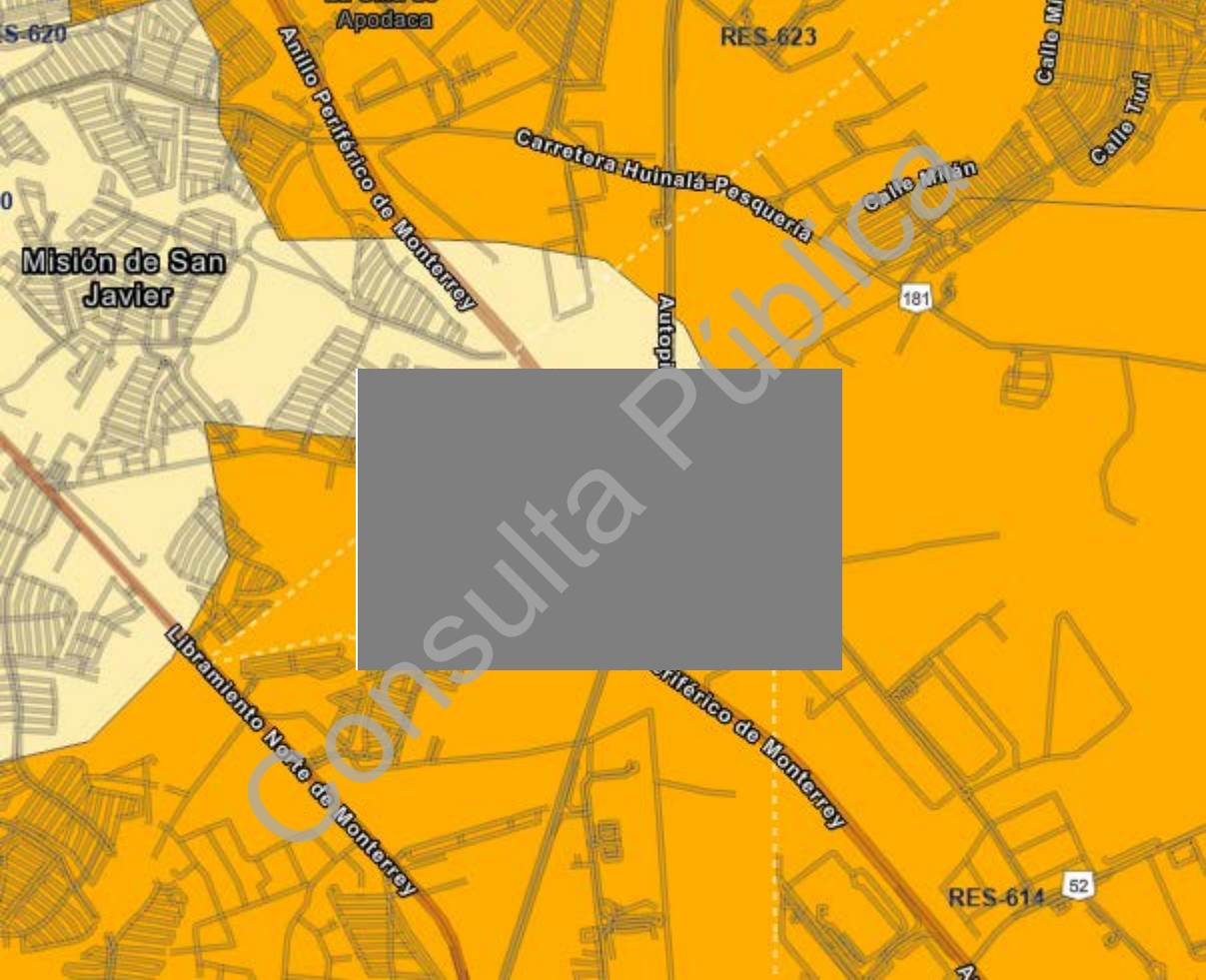
VISION 2030

PLANO 29

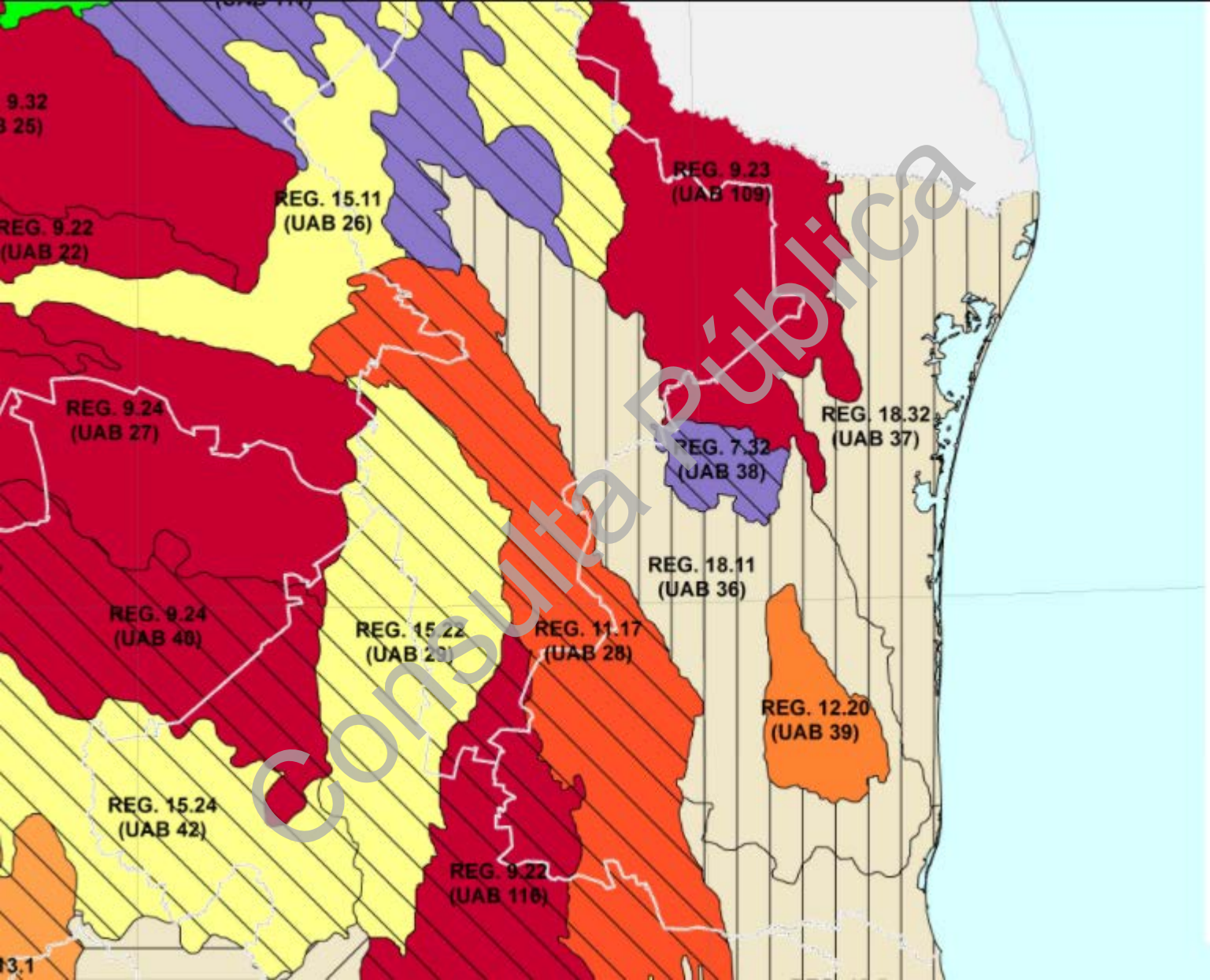

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SIORE
SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
Fraccionamiento Misión de San Javier
Misión dJavier
Javier
Riberas de Huinalá
Privada Canteras
San Javier
Calle Misión Coruña
Calle Misión San Pablo
APS-9
Río Sabinal
Carretera Huinalá-Pesquería
Avenida A Rancho San Arturo
Vía Latina
Modena
Calle Lino
Santa Anita
RES-614
Autopista al Aeropuerto
Anillo Periférico de Monterrey
Carretera Libram
Temas
Jalisco
México
Michoacán
Morelos
Nuevo León
POER Cuenca de Burgos - N. L. (2012)
Oaxaca
Consulta Pública
0.4 km
0.2 mi
XY
-100,155675°, 25,742556°



Consulta Pública



Consulta Pública



Consulta Pública

ANEXO V

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Consulta Pública

MEMORIA FOTOGRÁFICA PROYECTO BODEGAS LAS LAJITAS EN PESQUERÍA, N.L.



Vialidad frente al proyecto



Frente al predio del proyecto

Consulta Pública

MEMORIA FOTOGRÁFICA PROYECTO BODEGAS LAS LAJITAS EN PESQUERÍA, N.L.



Panorámica vista hacia el sur del proyecto



Caminos internos en el predio del proyecto hacia el sur

Consulta Pública

MEMORIA FOTOGRÁFICA PROYECTO BODEGAS LAS LAJITAS EN PESQUERÍA, N.L.



Vegetación presente



Barda limitante del predio lado poniente

Consulta Pública



Ejemplar de Mezquite con algunas aves de tortolitas en sus ramas



Ejemplar de nopal encontrado

Consulta Pública



Vegetación herbácea mezclada con zacate misma condición en todo el predio



Ejemplar de palo blanco de 1 metro de altura

Consulta Pública



Vegetación herbácea y mezquites dispersos al fondo



Espacios abiertos con algunas áreas utilizados como caminos internos

Consulta Pública

ANEXO VI

ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRÁULICO

Consulta Pública

“ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO”

Proyecto:

Delimitación de zona federal de la margen izquierda de un tramo de 130 metros del arroyo Sabinal en el municipio de Pesquería, Nuevo León.

Promovente:

[redacted]

Consulta Pública

Pesquería, Nuevo León

Junio de 2025

CONTENIDO:

1 Descripción del proyecto....1
1.1 Información general del predio. 1
1.2 Red hidrográfica....3
1.3 Reporte fotográfico. 4
2 Objetivo. 6
3 Análisis hidrológico 7
3.1 Delimitación de la cuenca hidrográfica o área de aportación. 7
3.2 Análisis de lluvias. 9
3.3 Pruebas de homogeneidad 11
3.3.1 Pruebas de Independencia 16
3.3.2 Análisis estadístico 18
3.3.3 Análisis probabilístico. 20
3.4 Curvas de Hp-D-Tr y I-D-Tr. 24
3.5 Principales características geomorfológicas. 31
3.6 Obtención de número de curva y coeficiente de escurrimiento. 32
3.7 Determinación de la relación lluvia escurrimiento....38
3.7.1 Método Racional 38
3.7.2 Método de Chow 38
3.7.3 Método del hidrograma triangular unitario. 39
3.7.4 Comparativa de los 3 métodos 39
4 modelación hidráulica....40
5 CONCLUSIóN....44
6 ANEXO TÉCNICO....46
7 Anexo técnico de planos y/o croquis. 49

Consulta Pública

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Información general del predio.

El predio en estudio se encuentra al suroeste de la cabecera municipal de Pesquería en límites con el municipio de Apodaca en el estado de Nuevo León, en las coordenadas UTM zona 14N 386,318E y 2,846,917N. Las Figura 1 y Figura 2, muestran la ubicación del predio con respecto al municipio sobre imagen satelital y sobre una carta topográfica editada por el INEGI “G14C26”, respectivamente.

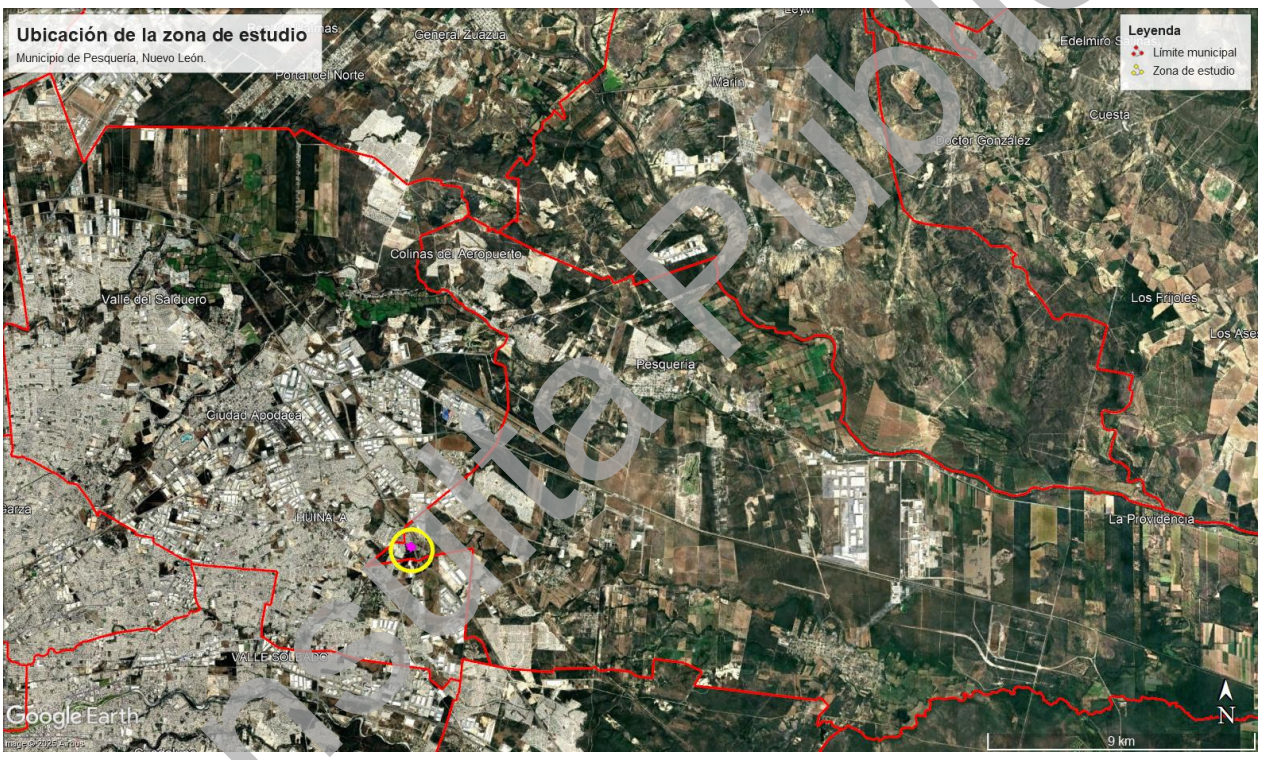


Figura 1 Ubicación del predio.

Consulta Pública

Las cartas topográficas de INEGI representan la orografía, hidrografía e infraestructura de poblaciones del territorio nacional. Estas cartas muestran el relieve, rasgos hidrográficos, vegetación, áreas agrícolas, localidades y vías de comunicación, así como sus nombres (toponimia) (INEGI, 2024).

Para este estudio, se utilizó la carta topográfica "G14C26", escala 1: 50,000, obtenida del portal de INEGI. En esta se muestra el nombre del arroyo en estudio siendo el arroyo Sabinal el cual aguas arriba tiene nombre Talabernas.

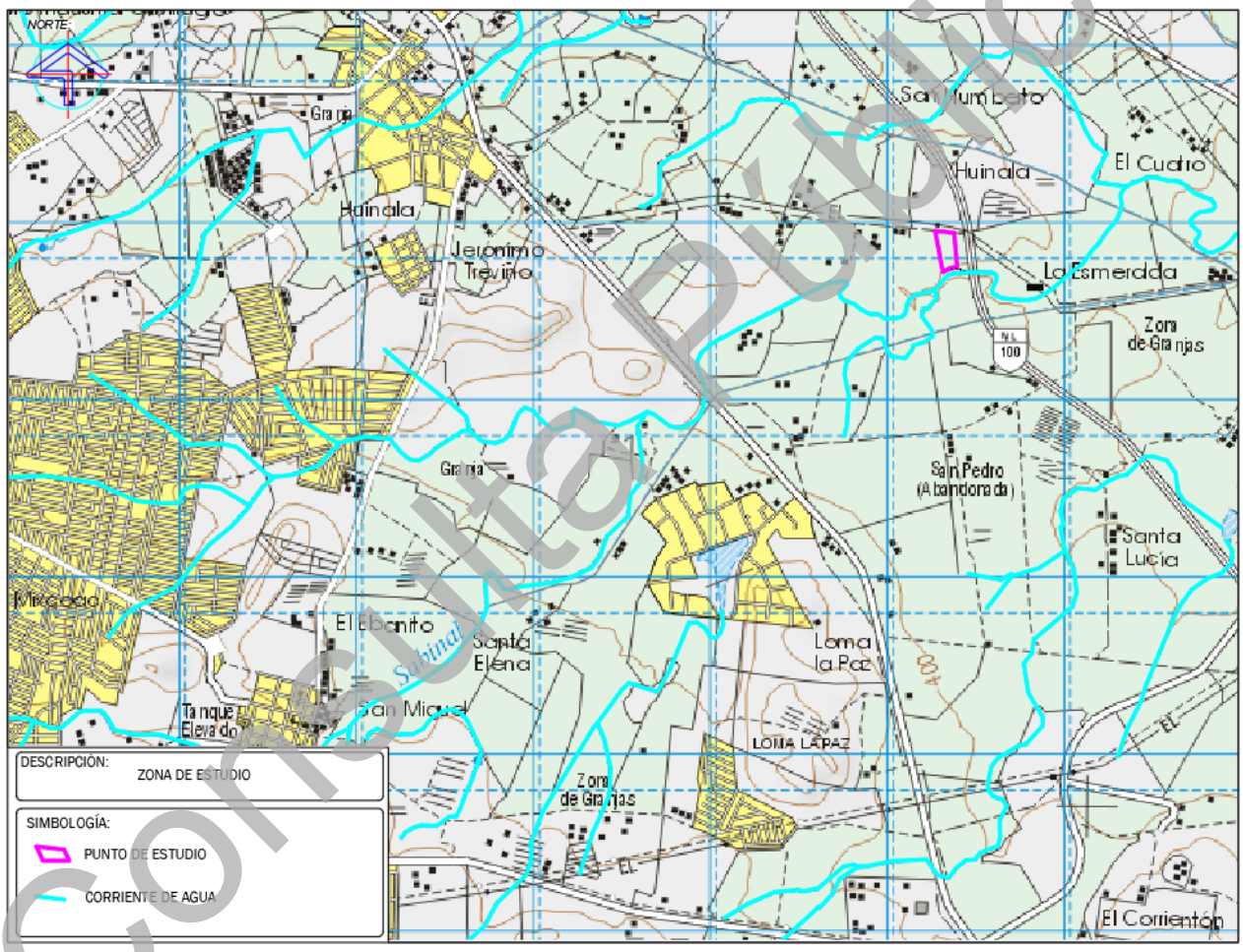


Figura 2 Zona de estudio en carta topográfica.

Consulta Pública

1.2 Red hidrográfica

Mediante el empleo de la aplicación geoespacial denominada Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas del INEGI, se determinó que la zona del estudio es localizada dentro de la región hidrográfica “Bravo-Conchos” (RH24). En lo que compete específicamente al tramo en estudio, en la cuenca hidrográfica “R. Bravo-San Juan” (RH24Bc),

En la Figura 3 se muestra la zona de estudio.



Figura 3 Red hidrográfica mostrada en el simulador de flujos de cuencas hidrográficas.

Consulta Pública

1.3 Reporte fotográfico.

Las fotografías 1, 2 y 3 muestran las condiciones del arroyo Sabinal.



Fotografía 1 Arroyo Sabinal, aguas arriba del tramo en estudio.

Consulta Pública



Fotografía 2 Arroyo Sabinal, en tramo en estudio.



Fotografía 3 Arroyo Sabinal, aguas abajo del tramo en estudio.

Consulta Pública

2 OBJETIVO.

Realizar el análisis hidrológico mediante la elección de la estación meteorológica adecuada y con la mejor calidad de información disponible, determinación de las áreas de aportación del predio, así como, la determinación de los parámetros fisiográficos de las mismas hasta la obtención del caudal esperado asociado a un periodo de retorno de 10 años.

Realizar la modelación hidráulica del tramo del arroyo en estudio para determinar el nivel de aguas máximas ordinarias y posteriormente la correspondiente zona federal.

Lo anterior, con base en el artículo 3 Fracciones XX y XLVII, y 113 fracciones IV y V de la Ley de Aguas Nacionales. Así como, el artículo 4 fracción IV del reglamento de la ley de aguas nacionales.

Consulta Pública

3 ANÁLISIS HIDROLÓGICO

3.1 Delimitación de la cuenca hidrográfica o área de aportación.

Una cuenca hidrográfica se define como el área de la superficie terrestre que recoge y canaliza el agua hacia un cuerpo de agua principal, con un punto común de salida. Está delimitada por una línea imaginaria de altitudes máximas conocida como "parteaguas".

El trazo de la cuenca se realiza a partir de la información disponible en el INEGI, tal como: cartas topográficas a escala 1: 50,000 y 1:20:000, Modelos Digitales de Elevación de resolución de 5x5m; redes hidrográficas del simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas en la zona de estudio, así como también considerando las redes pluviales y lo observado en el recorrido de la visita de campo. La Figura 4 muestra el área de aportación hasta el punto de estudio sobre la carta topográfica, mientras que la Figura 5 se muestra sobre imágenes satelitales.

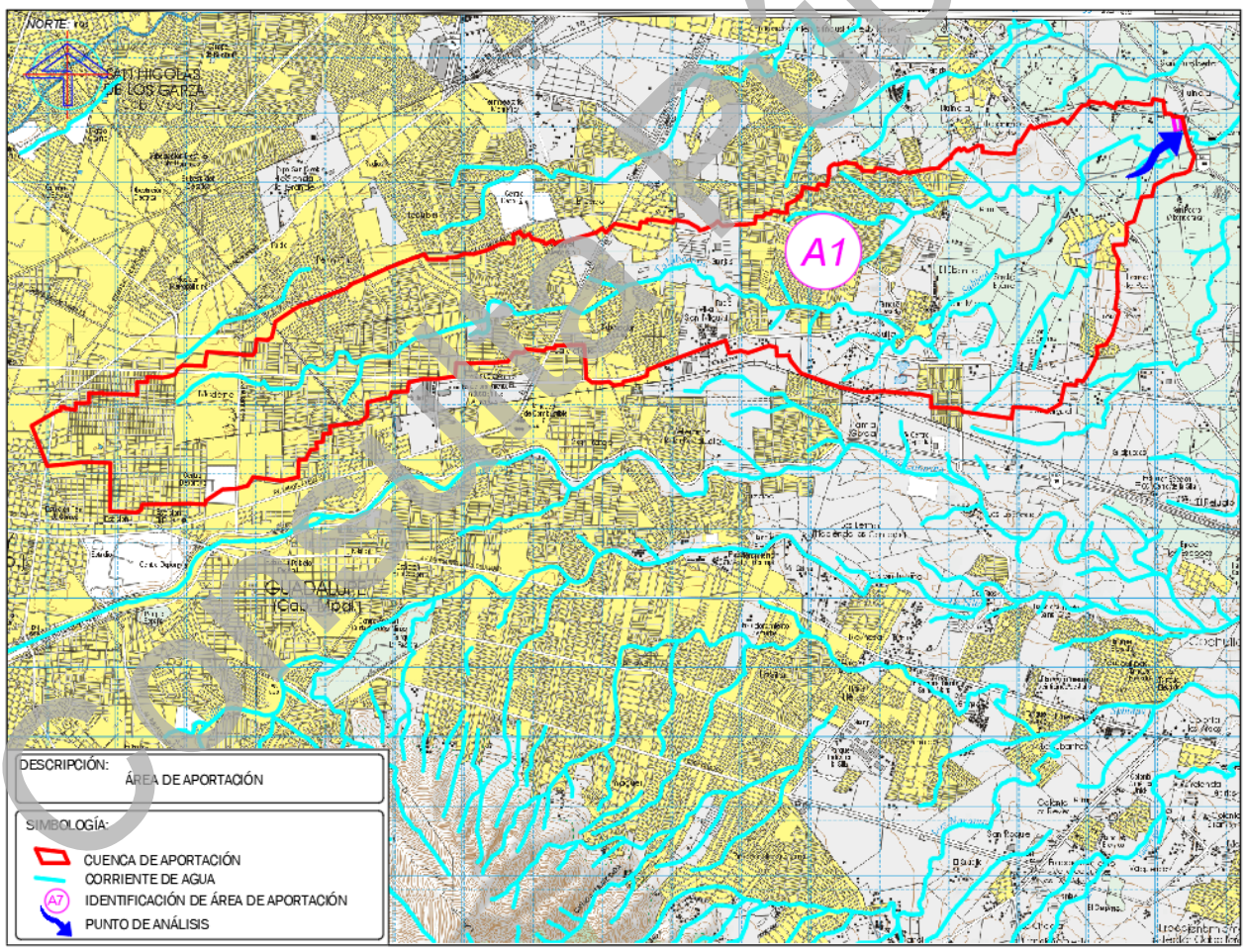


Figura 4 Área de aportación sobre carta topográfica.

Copia Pública

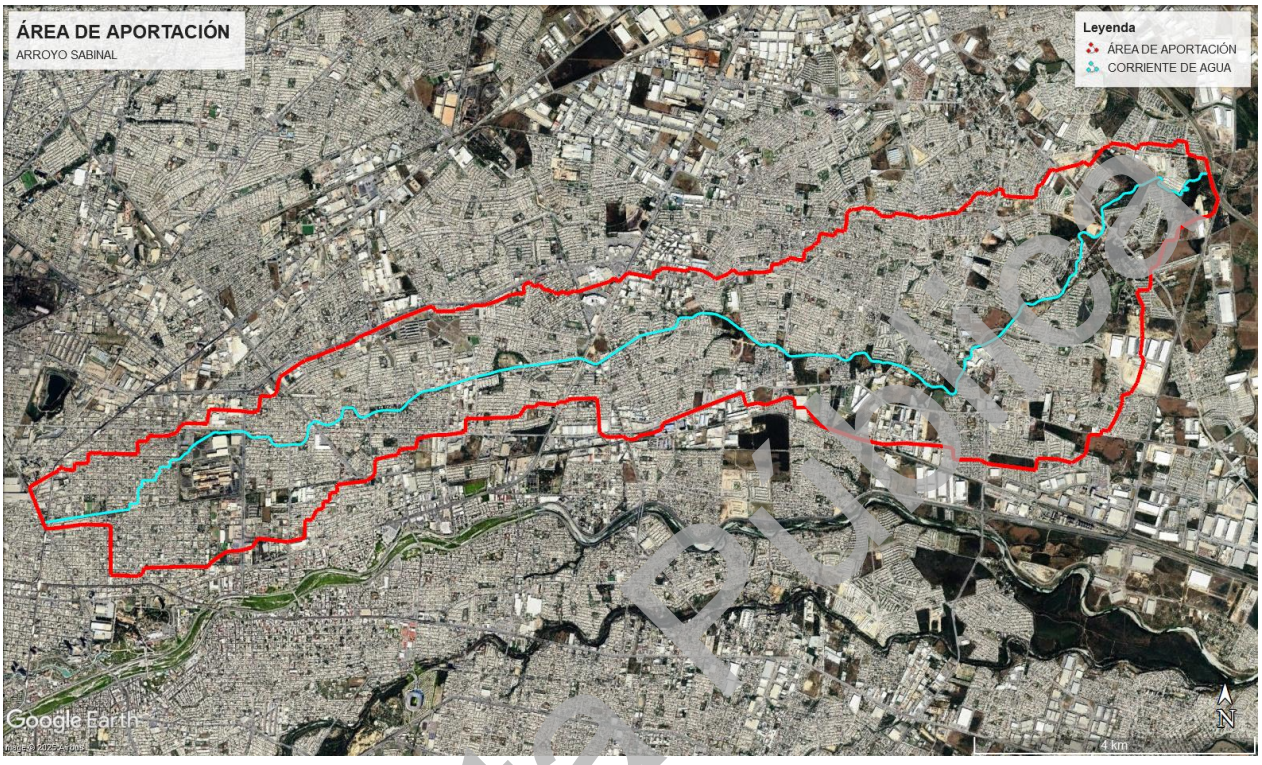


Figura 5 Áreas de aportación sobre imagen satelital.

Consulta pública

3.2 Análisis de lluvias.

Como parte integral del presente estudio hidrológico, se lleva a cabo el análisis de lluvias y la construcción de las curvas altura de precipitación-duración-periodo de retorno (Hp-D-Tr) y las curvas intensidad–duración–periodo de retorno de lluvias (I-D-Tr) a partir de datos pluviométricos o lluvias máximas acumuladas en 24 horas.

Para la selección de la estación meteorológica adecuada se llevó a cabo análisis de influencia mediante el método de polígonos de Thiessen. En la Figura 6, se muestran los resultados.

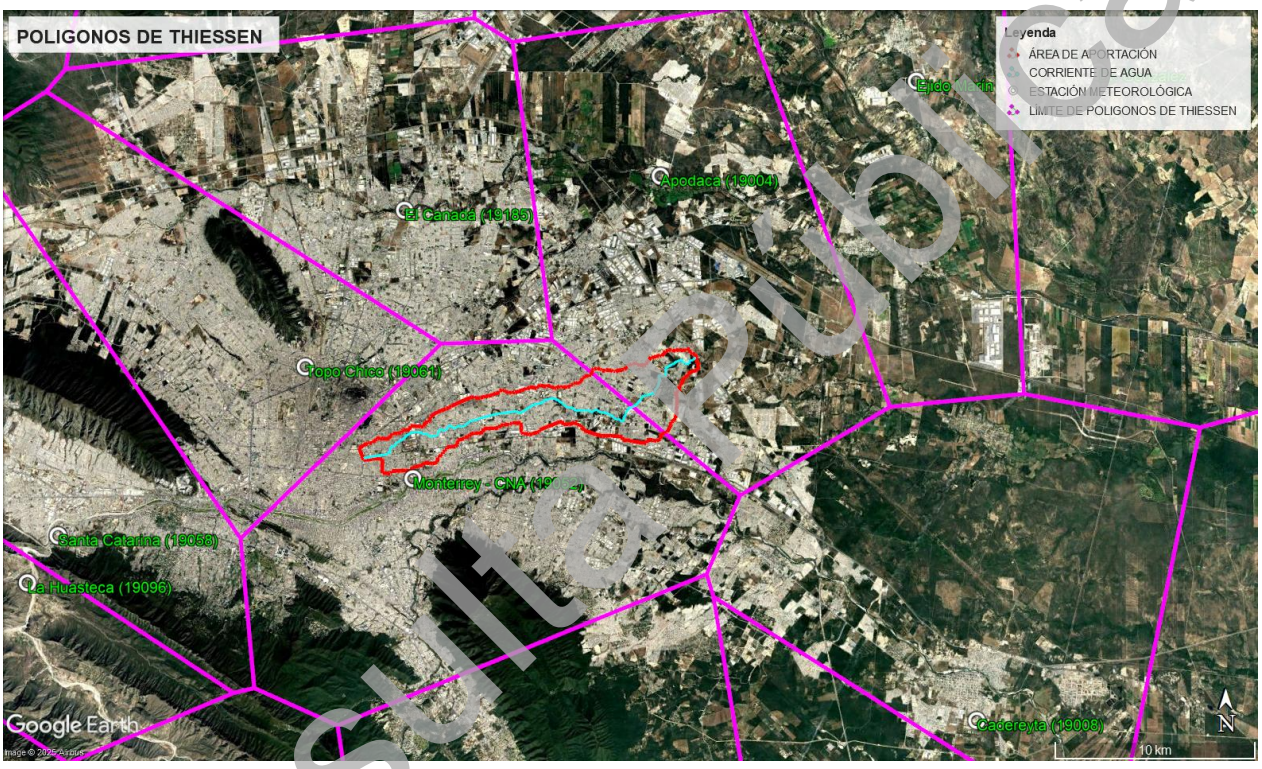


Figura 6 Áreas de influencia de estaciones meteorológicas con Polígonos de Thiessen

De acuerdo con el análisis de influencia, la estación más representativa para el análisis de lluvias del área de proyecto es la estación 19052 “Monterrey - Observatorio”.

A continuación, se muestra el tabulado de registro de lluvias acumuladas en 24 horas máximas mensuales en la estación seleccionada. Esta cuenta con datos desde 1947 hasta 2024 con algunos años faltantes.

Esta información, fue obtenida directamente en la Comisión Nacional del Agua, en el Organismo de Cuenca Río Bravo.

Consulta pública

Tabla 1. Registro de precipitaciones acumuladas en 24 horas máximas mensuales para la estación 19052.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
1947	SD	SD	SD	6.10	4.20	69.20	38.50	107.00	20.00	45.00	4.90	13.80	107.00
1948	1.00	4.80	8.50	12.00	38.60	33.00	40.50	28.40	114.30	40.40	1.00	0.00	114.30
1949	5.40	26.60	3.10	21.30	5.30	39.00	25.90	6.30	45.10	10.00	1.80	24.80	45.10
1950	3.10	2.70	18.40	4.50	4.30	7.50	18.40	6.50	33.00	SD	0.20	0.00	33.00
1951	1.70	0.20	22.10	2.00	15.10	44.50	2.60	26.90	109.00	17.80	5.20	5.80	109.00
1952	2.50	1.00	16.50	8.00	5.00	29.70	1.00	1.50	19.50	0.00	24.00	1.50	29.70
1953	0.00	SD	SD	5.60	0.70	0.50	0.00	38.50	17.50	45.00	0.40	6.30	45.00
1954	17.00	14.00	0.00	12.00	10.50	8.00	6.30	14.50	6.20	33.00	17.00	0.00	33.00
1955	4.50	8.00	0.00	1.00	13.00	1.00	90.00	27.00	37.00	11.50	8.20	8.50	90.00
1956	0.00	16.50	0.50	16.50	14.50	16.40	11.50	33.00	16.70	0.00	18.00	5.00	33.00
1957	2.00	22.20	0.90	9.30	7.00	27.00	5.50	27.00	23.50	14.00	4.70	3.50	27.00
1958	5.80	5.00	3.50	2.90	14.00	68.00	41.50	63.30	95.00	102.70	13.30	6.60	102.70
1959	5.00	14.10	1.00	8.50	8.70	12.10	24.80	10.50	41.20	16.40	3.20	0.70	41.20
1960	2.50	20.50	5.50	8.00	2.30	1.80	9.30	29.70	53.80	13.60	24.20	8.90	53.80
1961	3.10	2.40	42.00	20.50	7.50	40.00	14.00	32.00	32.00	48.00	8.00	2.00	48.00
1962	2.50	0.00	3.00	3.00	6.50	58.50	0.00	15.50	147.00	49.50	7.50	14.50	147.00
1963	2.00	3.50	32.50	52.00	20.50	15.00	26.40	17.50	103.70	8.30	6.50	6.20	103.70
1964	7.00	SD	4.20	26.40	20.00	11.50	26.50	12.00	140.00	44.50	24.50	10.40	140.00
1965	5.60	15.00	9.10	7.80	25.00	13.00	1.10	49.00	44.50	32.00	12.00	12.00	49.00
1966	6.80	40.00	8.10	39.50	68.00	32.00	1.00	32.00	105.00	31.50	74.50	0.00	105.00
1967	SD	SD	59.30	11.50	46.50	4.00	53.00	102.00	143.00	27.00	12.00	1.00	143.00
1968	12.00	5.00	9.50	9.00	19.50	17.00	55.00	35.50	71.00	73.00	5.00	0.00	73.00
1969	0.00	4.00	3.00	4.50	29.00	33.00	35.00	47.50	64.00	37.50	27.80	10.50	64.00
1970	8.00	60.00	1.80	28.00	18.00	20.00	48.00	10.00	71.00	16.00	0.00	4.00	71.00
1971	5.50	2.50	0.00	0.00	13.00	24.00	23.00	60.00	82.00	28.00	20.00	5.00	82.00
1972	5.00	6.50	2.00	4.00	30.60	72.00	35.00	19.50	60.00	38.70	6.00	1.00	72.00
1973	10.50	13.00	0.00	7.30	6.00	140.00	10.00	50.00	19.00	70.00	13.00	8.10	140.00
1974	2.00	0.00	15.00	2.70	15.00	36.40	4.50	16.50	148.00	44.50	1.50	2.30	148.00
1975	6.30	10.00	2.50	12.00	10.00	4.60	45.50	24.00	38.00	7.50	1.40	21.00	45.50
1976	2.70	2.30	4.80	18.50	12.80	49.30	101.50	28.50	35.50	25.00	57.00	4.00	101.50
1977	7.30	8.00	4.30	15.80	20.10	2.60	3.00	31.40	103.30	118.00	0.00	4.00	118.00
1978	4.80	6.00	0.00	17.20	35.00	27.00	13.30	180.00	120.00	46.00	4.20	4.00	180.00
1979	1.70	1.70	15.50	18.00	18.00	49.00	46.00	27.00	63.50	0.00	6.50	24.80	63.50
1980	5.00	5.30	0.00	11.00	41.00	16.80	33.50	76.20	43.00	38.50	20.00	4.00	76.20
1981	13.00	22.50	26.00	39.00	56.00	59.50	39.80	24.50	29.70	3.50	2.00	0.00	59.50
1982	0.00	5.50	9.30	19.50	21.00	8.50	2.00	27.50	30.00	120.30	11.00	48.50	120.30
1983	4.00	0.00	SD	SD	109.00	4.70	SD	27.00	68.50	54.00	2.70	3.00	109.00
1984	42.00	0.00	0.00	SD	40.00	17.50	38.60	SD	SD	SD	SD	SD	42.00
1985	8.00	8.00	57.00	42.50	52.50	54.50	14.50	61.00	10.50	59.80	20.00	2.30	61.00
1986	1.00	0.60	3.70	SD	47.20	25.80	0.80	22.00	56.50	41.50	21.00	24.50	56.50
1987	5.80	14.00	21.50	20.00	20.00	21.50	31.00	0.00	47.00	15.80	2.40	1.00	47.00
1988	12.00	8.00	2.30	9.20	26.40	68.50	13.50	44.30	183.90	28.00	0.00	0.00	183.90
1989	17.60	8.30	2.10	21.50	16.40	1.00	54.00	20.00	78.00	6.30	4.00	17.90	78.00
1990	2.00	3.00	10.00	12.80	12.30	12.50	12.50	19.50	52.50	100.50	6.50	0.00	100.50
1991	3.70	10.00	2.80	36.30	22.00	49.40	9.00	53.00	33.50	3.60	14.90	30.60	53.00
1992	15.00	7.80	3.00	19.00	38.00	12.00	0.80	22.00	24.50	33.00	10.30	6.20	38.00
1993	20.00	8.80	4.50	11.60	51.20	77.70	3.20	36.80	46.00	8.20	5.20	3.70	77.70
1994	59.00	1.80	24.00	1.28	39.00	25.00	1.80	2.50	92.50	16.00	31.00	13.00	92.50
1995	2.00	8.00	8.40	0.00	28.00	9.30	0.01	59.50	9.90	11.30	15.00	10.90	59.50
1996	3.60	3.30	7.50	8.00	4.10	14.00	20.50	125.20	2.00	20.00	3.20	0.00	125.20
1997	2.50	5.50	45.00	17.00	10.50	38.00	5.50	5.80	33.00	38.00	23.50	4.00	45.00
1998	0.01	10.00	13.50	2.50	0.00	13.00	4.80	36.00	41.00	52.00	23.00	2.00	52.00
1999	0.00	0.50	8.50	20.00	14.50	63.70	74.40	30.40	41.00	12.50	0.00	8.90	74.40
2000	4.50	24.50	7.00	3.70	62.00	43.60	23.50	43.40	85.00	104.00	5.50	8.00	104.00
2001	22.50	13.50	6.00	21.00	25.50	16.00	52.00	56.00	80.00	74.50	45.50	4.00	80.00
2002	0.00	1.50	1.00	1.50	2.00	140.00	27.00	6.50	125.00	79.50	8.50	0.30	140.00
2003	61.80	24.00	2.30	2.50	67.00	59.40	9.00	76.50	73.00	71.00	21.60	12.50	76.50
2004	5.50	6.00	32.40	24.60	20.00	26.50	8.30	102.00	139.50	22.50	11.60	2.00	139.50
2005	6.40	15.70	20.50	4.50	28.50	4.50	248.00	3.80	53.60	66.00	7.80	9.50	248.00
2006	0.00	3.50	7.10	4.00	16.00	29.10	58.00	13.30	88.00	66.00	22.00	60.40	88.00
2007	8.10	4.30	9.40	25.40	19.40	47.50	9.70	30.30	49.00	8.40	6.50	0.60	49.00
2008	15.70	1.30	8.00	11.60	20.00	0.01	30.60	44.80	83.60	29.00	0.40	5.30	83.60
2009	12.00	10.40	0.10	10.90	5.50	11.20	26.30	26.30	61.10	10.50	28.30	3.80	61.10
2010	11.50	6.50	11.00	79.50	8.90	225.80	275.50	7.00	103.20	3.50	0.00	0.00	275.50
2011	9.10	0.00	0.01	0.00	5.80	47.40	29.20	70.00	13.00	136.10	0.00	17.90	136.10
2012	4.50	10.30	5.80	10.20	10.90	20.70	9.10	7.70	70.50	5.20	17.80	0.00	70.50
2013	9.20	0.30	13.80	27.80	23.80	79.20	18.90	19.50	119.40	22.20	48.80	37.00	119.40
2014	6.20	8.80	10.00	5.90	8.40	34.30	4.10	12.20	132.00	52.40	35.80	17.10	132.00
2015	21.50	39.40	29.60	29.90	38.40	34.60	5.00	8.40	50.60	19.50	8.40	3.20	50.60
2016	7.90	0.30	11.40	31.00	14.30	39.20	8.20	60.00	40.80	26.00	37.10	7.10	60.00
2017	20.50	1.10	21.80	44.70	28.50	7.20	1.50	7.60	157.40	15.70	4.60	12.20	157.40
2018	2.40	2.80	0.80	38.40	11.40	81.20	6.20	3.60	95.80	30.50	3.30	8.70	95.80
2019	20.00	1.20	55.00	0.00	52.80	29.60	5.80	24.10	302.40	8.40	48.60	3.00	302.40
2020	14.60	4.00	10.50	25.80	27.10	40.50	533.00	12.00	82.00	1.00	2.50	3.00	533.00
2021	5.80	3.50	1.00	10.00	29.00	51.00	28.00	23.00	88.00	73.70	31.40	4.00	88.00
2022	10.00	SD	0.00	6.30	22.00	20.30	3.50	28.90	197.50	11.10	12.10	2.40	197.50
2023	2.40	0.40	8.60	14.00	25.00	7.50	30.70	10.40	13.60	65.40	50.40	8.20	65.40
2024	5.70	14.40	19.80	6.20	53.70	159.20	51.30	37.00	59.00	211.50	2.30	27.00	211.50

Consulta Pública

3.3 Pruebas de homogeneidad

Las pruebas de homogeneidad consideradas son la prueba de Helmert, prueba t de Student y prueba de Cramer, por lo que se presentan los resultados correspondientes.

Prueba de Helmert

Del manual de usuario del programa SIHIMAX se obtiene que la prueba de Helmert, nos permite comprobar la homogeneidad de los datos mediante un procedimiento sencillo que se consiste en ordenar la serie cronológicamente y analizar el signo de las desviaciones con respecto a la media de cada dato. Si una desviación de un cierto signo es seguida por otra del mismo signo, entonces se dice que se forma una secuencia: S, de lo contrario se considera un cambio: C.

Para comprobar que la serie es homogénea se aplica el siguiente criterio.

$$-\sqrt{n-1} \leq (S-C) \leq \sqrt{n-1}$$

Tabla 2 Análisis de cambios o secuencias de la prueba de Helmert.

No.	Fecha	Dato	Signo	Resultado	No.	Fecha	Dato	Signo	Resultado	No.	Fecha	Dato	Signo	Resultado
1	1947	107	+		27	1973	140	+	S	53	1999	74.4	-	C
2	1948	114.3	+	S	28	1974	148	+	S	54	2000	104	+	S
3	1949	45.1	-	C	29	1975	45.5	-	C	55	2001	80	-	C
4	1950	33	-	C	30	1976	101.5	+	S	56	2002	140	+	S
5	1951	109	+	S	31	1977	118	+	S	57	2003	76.5	-	C
6	1952	29.7	-	C	32	1978	180	+	S	58	2004	139.5	+	S
7	1953	45	-	C	33	1979	63.5	-	C	59	2005	248	+	S
8	1954	33	-	C	34	1980	76.2	-	C	60	2006	88	-	C
9	1955	90	-	C	35	1981	59.5	-	C	61	2007	49	-	C
10	1956	33	-	C	36	1982	120.3	+	S	62	2008	83.6	-	C
11	1957	27	-	C	37	1983	109	+	S	63	2009	61.1	-	C
12	1958	102.7	+	S	38	1984	42	-	C	64	2010	275.5	+	S
13	1959	41.2	-	C	39	1985	61	-	C	65	2011	136.1	+	S
14	1960	53.8	-	C	40	1986	56.5	-	C	66	2012	70.5	-	C
15	1961	48	-	C	41	1987	47	-	C	67	2013	119.4	+	S
16	1962	147	+	S	42	1988	183.9	+	S	68	2014	132	+	S
17	1963	103.7	+	S	43	1989	78	-	C	69	2015	50.6	-	C
18	1964	140	+	S	44	1990	100.5	-	C	70	2016	60	-	C
19	1965	49	-	C	45	1991	53	-	C	71	2017	157.4	+	S
20	1966	105	+	S	46	1992	38	-	C	72	2018	95.8	-	C
21	1967	143	+	S	47	1993	77.7	-	C	73	2019	302.4	+	S
22	1968	73	-	C	48	1994	92.5	-	C	74	2020	533	+	S
23	1969	64	-	C	49	1995	59.5	-	C	75	2021	88	-	C
24	1970	71	-	C	50	1996	125.2	+	S	76	2022	197.5	+	S
25	1971	82	-	C	51	1997	45	-	C	77	2023	65.4	-	C
26	1972	72	-	C	52	1998	52	-	C	78	2024	211.5	+	S

De acuerdo con el resultado de la prueba de Helmert, se cuenta con 47 cambios y 30 secuencias por lo que la diferencia es de -17, quedando fuera de los límites del error probable.

Por tanto, el registro analizado se considera ***no homogéneo.***

Consulta Pública

Prueba t de Student

Del manual de usuario del programa SIHIMAX se obtiene que para la prueba de t de Student, si se considera una serie de datos de tamaño *n* la cual se divide en dos partes $n_1 = n_2 = n/2$, entonces el estadístico para esta prueba se obtiene con la expresión:

$$t_d = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\left[\frac{n_1 \cdot s_1^2 + n_2 \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)\right]^{0.5}}$$

Donde:

$\overline{x_1}, s_1$: son la media y la varianza de la primera parte del registro de tamaño n_1

$\overline{x_2}, s_2$: son la media y la varianza de la primera parte del registro de tamaño n_2

El valor absoluto de t_d se compara con el valor de la distribución de t de Stundet de dos colas y con $v = n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad y para un nivel de significancia: α=0.05.

Si y solo si el valor absoluto de t_d es mayor que aquel de la distribución t de Student, se concluye que la diferencia entre las medias es evidencia de inconstancia, y por ende la serie se considera no homogénea. En caso contrario la serie es homogénea.

Consulta Pública

Tabla 3 Análisis de la prueba de t de Student.

Fecha (S1)	Dato (S1)	Fecha (S2)	Dato (S2)
1947	107	1986	56.5
1948	114.3	1987	47
1949	45.1	1988	183.9
1950	33	1989	78
1951	109	1990	100.5
1952	29.7	1991	53
1953	45	1992	38
1954	33	1993	77.7
1955	90	1994	92.5
1956	33	1995	59.5
1957	27	1996	125.2
1958	102.7	1997	45
1959	41.2	1998	52
1960	53.8	1999	74.4
1961	48	2000	104
1962	147	2001	80
1963	103.7	2002	140
1964	140	2003	76.5
1965	49	2004	139.5
1966	105	2005	248
1967	143	2006	88
1968	73	2007	49
1969	64	2008	83.6
1970	71	2009	61.1
1971	82	2010	275.5
1972	72	2011	136.1
1973	140	2012	70.5
1974	148	2013	119.4
1975	45.5	2014	132
1976	101.5	2015	50.6
1977	118	2016	60
1978	180	2017	157.4
1979	63.5	2018	95.8
1980	76.2	2019	302.4
1981	59.5	2020	533
1982	120.3	2021	88
1983	109	2022	197.5
1984	42	2023	65.4
1985	61	2024	211.5
Media	**82.717949**	**Media**	**119.17949**
Desv. Est.	**39.760784**	**Desv. Est.**	**92.924778**
Td	**-2.2237591**	**Tlím**	**1.9204553**

El resultado obtenido para la prueba realizada es que el valor absoluto de t_d es menor que la distribución t de Student, por tanto, se considera ***no homogéneo***

Consulta Pública

Prueba Cramer

De acuerdo con Campos (1991), algunas veces puede ser más conveniente comparar la media de toda la serie y la media de una cierta parte del registro, para investigar la homogeneidad; para tal propósito la prueba de Cramer (1946) es bastante útil, además de ser complementaria de la prueba de la t de Student, ya que ésta última no es recomendable cuando n_1 y n_2 no son parecidos.

En la prueba de Cramer, $\bar{x}$ y S son respectivamente la media y la desviación típica del registro total de n valores, definidas por las siguientes ecuaciones:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad\qquad S = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Por otra parte, $\bar{x}_k$ es la media del subperiodo de n' valores, es decir que:

$$\bar{x}_k = \frac{\sum_{i=k+1}^{i=k+n} x_i}{n'}$$

Definiéndose:

$$T_k = \frac{(\bar{x}_k - \bar{X})}{S}$$

Y finalmente:

$$t_k = \left\{ \frac{n' \cdot (n-2)}{n - n' \cdot [1 + (T_k)^2]} \right\}^{1/2} \cdot (T_k)$$

La estadística t_k tiene distribución t de Student de dos colas y con $v = n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad y es utilizada de la misma manera que la estadística t_d.

Consulta Pública

Tabla 4 Análisis de prueba de Cramer.

Fecha (SJ)	Dato (SJ)	Fecha (S60)	Dato (S60)	Fecha (S30)	Dato (S30)
1947	107	1970	71	1993	77.7
1948	114.3	1971	82	1994	92.5
1949	45.1	1972	72	1995	59.5
1950	33	1973	140	1996	125.2
1951	109	1974	148	1997	45
1952	29.7	1975	45.5	1998	52
1953	45	1976	101.5	1999	74.4
1954	33	1977	118	2000	104
1955	90	1978	180	2001	80
1956	33	1979	63.5	2002	140
1957	27	1980	76.2	2003	76.5
1958	102.7	1981	59.5	2004	139.5
1959	41.2	1982	120.3	2005	248
1960	53.8	1983	109	2006	88
1961	48	1984	42	2007	49
1962	147	1985	61	2008	83.6
1963	103.7	1986	56.5	2009	61.1
1964	140	1987	47	2010	275.5
1965	49	1988	183.9	2011	136.1
1966	105	1989	78	2012	70.5
1967	143	1990	100.5	2013	119.4
1968	73	1991	53	2014	132
1969	64	1992	38	2015	50.6
1970	71	1993	77.7	2016	60
1971	82	1994	92.5	2017	157.4
1972	72	1995	59.5	2018	95.8
1973	140	1996	125.2	2019	302.4
1974	148	1997	45	2020	533
1975	45.5	1998	52	2021	88
1976	101.5	1999	74.4	2022	197.5
1977	118	2000	104	2023	65.4
1978	180	2001	80	2024	211.5
1979	63.5	2002	140		
1980	76.2	2003	76.5		
1981	59.5	2004	139.5		
1982	120.3	2005	248		
1983	109	2006	88		
1984	42	2007	49		
1985	61	2008	83.6		
1986	56.5	2009	61.1		
1987	47	2010	275.5		
1988	183.9	2011	136.1		
1989	78	2012	70.5		
1990	100.5	2013	119.4		
1991	53	2014	132		
1992	38	2015	50.6		
1993	77.7	2016	60		
1994	92.5	2017	157.4		
1995	59.5	2018	95.8		
1996	125.2	2019	302.4		
1997	45	2020	533		
1998	52	2021	88		
1999	74.4	2022	197.5		
2000	104	2023	65.4		
2001	80	2024	211.5		
2002	140				
2003	76.5				
2004	139.5				
2005	248				
2006	88				
2007	49				
2008	83.6				
2009	61.1				
2010	275.5				
2011	136.1				
2012	70.5				
2013	119.4				
2014	132				
2015	50.6				
2016	60				
2017	157.4				
2018	95.8				
2019	302.4				
2020	533				
2021	88				
2022	197.5				
2023	65.4				
2024	211.5				
Qj	**100.9487**	**Qj60**	**111.5909**	**Qj30**	**127.8469**
tw1	**1.913037**	**tw2**	**2.476993**		

El resultado obtenido para la prueba realizada es ***no homogéneo.***

Consulta Pública

3.3.1 Pruebas de Independencia

Una serie de datos de precipitación es independiente cuando se demuestra que es una variable aleatoria. Para demostrar la independencia, se realizan pruebas tales como la propuesta por Anderson, la cual se basa en la determinación de un coeficiente de autocorrelación denominado r_k^j para diferentes tiempos.

Para el análisis de una serie de datos (j=1), se considera la siguiente ecuación.

$$r_k^j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j-k}\left(x_i^j - \bar{x}^j\right)\left(x_{i+k}^j - \bar{x}^j\right)}{\sum_{i=1}^{n_j}\left(x_i^j - \bar{x}^j\right)^2}$$

Donde:

j = serie de datos

k = tiempo de retraso

n_j = número de datos de la serie j

$\bar{x}^j$ = media de la serie de datos

Además, para la obtención de los límites de confianza para r_k^j se obtienen con la siguiente ecuación.

$$r_k^j(95\%) = \frac{-1 \pm 1.96\sqrt{n_j - k - 1}}{n_j - k}$$

La gráfica de los valores estimados contra los tiempos de retraso, junto con sus correspondientes límites de confianza, se le denomina correlograma de la muestra. Sí y solo sí, el 90% o más de los valores r_k^j quedan dentro de los límites de confianza se dice que la serie es independiente.

Por tanto, a continuación, se presentan los análisis de la prueba de Anderson realizados a los datos de precipitación de la estación seleccionada.

Consulta Pública

Tabla 5 Resultado de la prueba de Anderson.

Desfase	Correlación	Límite superior	Límite inferior
1	0.222	0.209	-0.235
2	0.133	0.21	-0.237
3	0.08	0.211	-0.238
4	0.079	0.213	-0.24
5	0.118	0.214	-0.242
6	0.089	0.215	-0.243
7	0.02	0.217	-0.245
8	0.01	0.218	-0.247
9	0.142	0.22	-0.249
10	0.157	0.221	-0.251
11	-0.018	0.223	-0.253
12	0.018	0.224	-0.255
13	-0.151	0.226	-0.257
14	0.13	0.227	-0.259
15	0.171	0.229	-0.261
16	0.068	0.231	-0.263
17	0.017	0.232	-0.265
18	-0.012	0.234	-0.268
19	-0.042	0.236	-0.27
20	0.003	0.238	-0.272
21	-0.095	0.24	-0.275
22	-0.008	0.242	-0.277
23	-0.042	0.244	-0.28
24	-0.033	0.246	-0.283
25	-0.087	0.248	-0.286
26	-0.007	0.25	-0.288

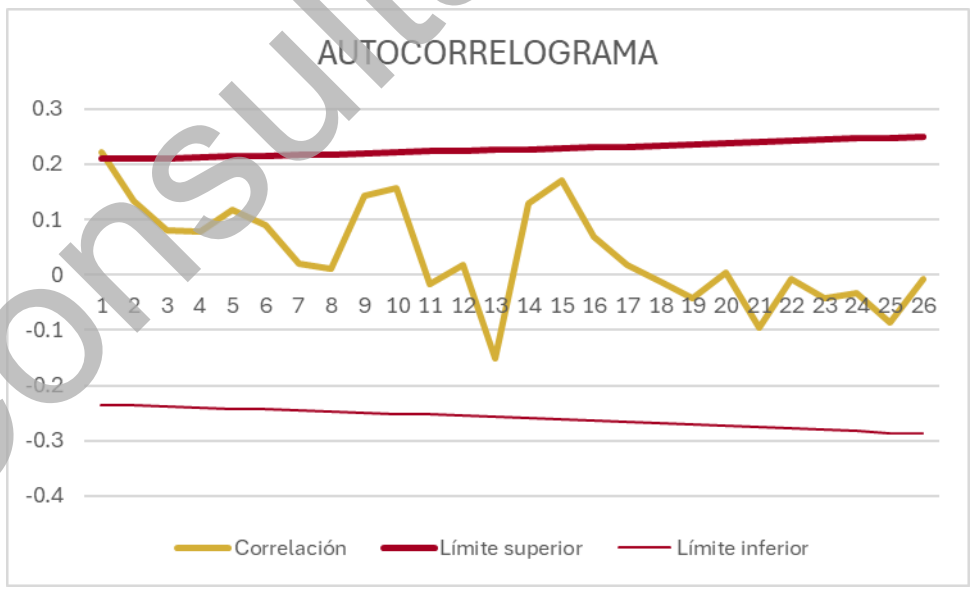


Figura 7 Auto correlograma de la estación 19052 Monterrey - Observatorio.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se cuenta que los coeficientes de autocorrelación quedan más del 90% dentro de los límites de confianza del 95 y por tanto se considera **independiente**.

Consulta Pública

3.3.2 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico y probabilístico se aplicó el software especializado Ax+b V1.303, utilizando los datos presentados en la Tabla 1.



A continuación, se muestra el análisis estadístico de los datos.

Tabla 6. Análisis estadístico para la estación 19058.

Estación	No. Datos	Media	Máxima	Mínima	Desv. Estándar	Asimetría
19052	78.00	100.949	533.00	0.00	74.24	3.15

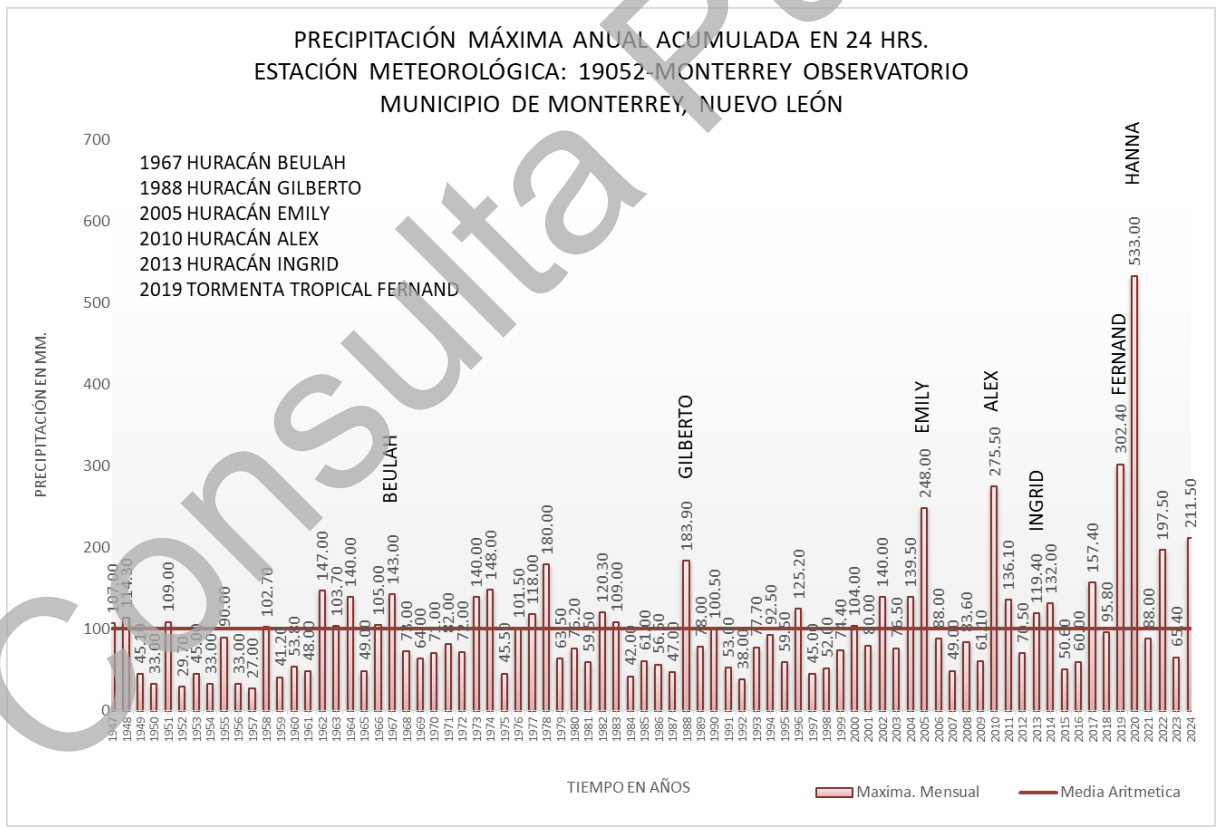


Figura 8 Datos de precipitación en estación seleccionada.

Consulta Pública

Del registro presentado se observan 8 valores altos de los cuales, 6 son relacionados con eventos de lluvia derivados de depresión tropical, tormenta tropical o huracán. A continuación, en la Figura 9 se presentan las trayectorias de los eventos obtenida de la página de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica del departamento de Comercio de los Estados Unidos (NOAA por sus siglas en ingles).

..

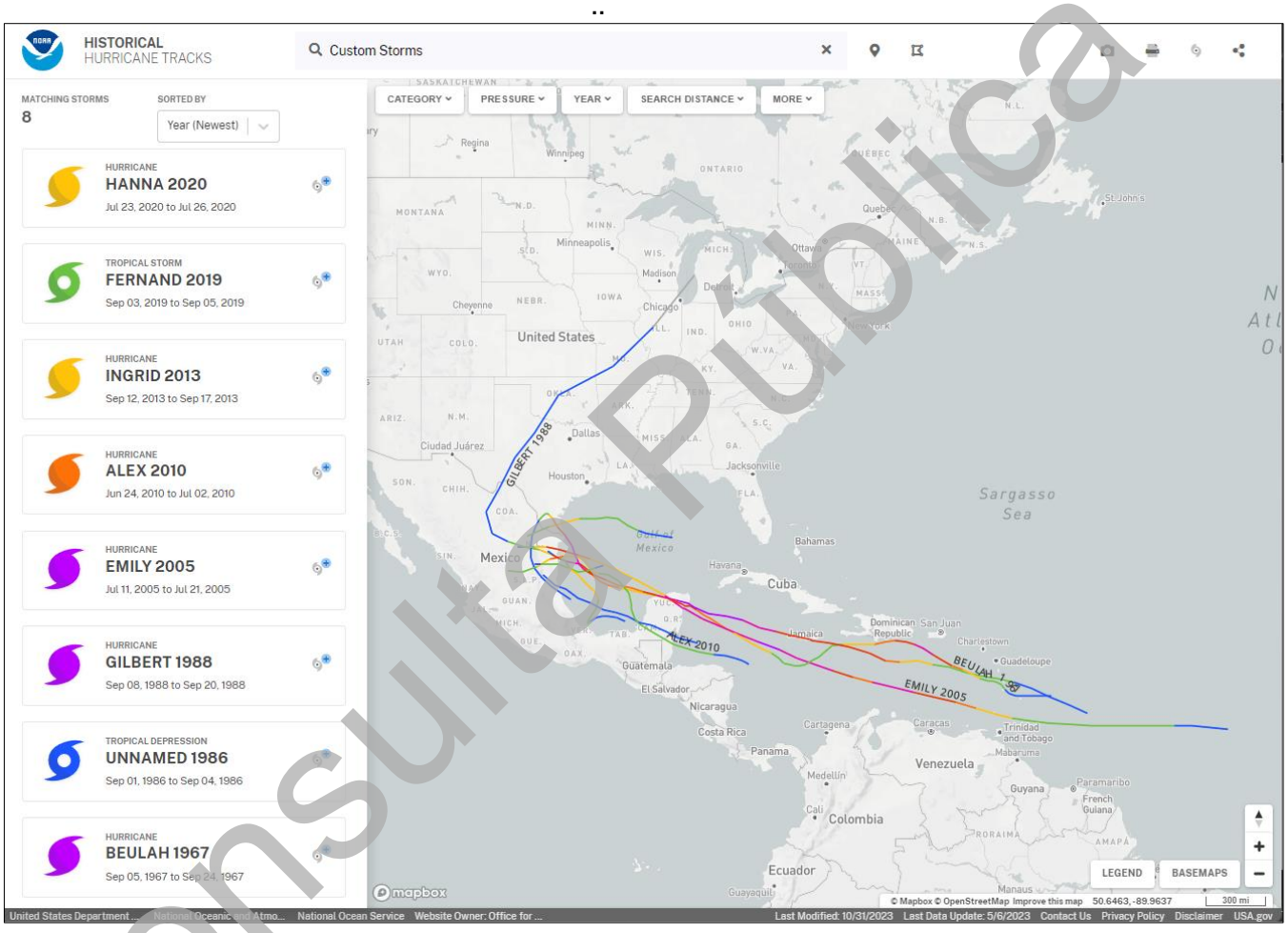


Figura 9 Eventos tipo depresión tropical, tormenta tropical y huracán significativos en la región.

Consulta Pública

3.3.3 Análisis probabilístico.

Se realizó el análisis probabilístico de la información utilizando el software especializado Ax+b para modelado hidrológico. En este análisis se consideraron las pruebas de bondad de ajuste para las siguientes funciones de probabilidad:

- Gumbel doble (MV)
- Gumbel doble (Momentos)
- Log normal de tres parámetros (Momentos)
- Log Normal de dos parámetros (Momentos)
- Gamma de tres parámetros (Momentos)
- Exponencial de dos parámetros (MV)

Aplicándose las siguientes pruebas de bondad de ajuste:

- Error cuadrático (Error Estándar de Ajuste, EEA).
- Kolmogorov-Smirnov.
- Chi Cuadrado.

A continuación, se describen las pruebas consideradas:

Error cuadrático:

Esta técnica permite seleccionar el mejor ajuste de los distintos modelos, fue propuesto por Kite en 1988. Este estadístico se obtiene con la ecuación:

$$EEA = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n_j}(\hat{x}_T^j - x_T^j)^2}{n_j - m_p}\right]^{1/2}$$

Donde:

X_T^j Son los eventos Q_i^j ordenados de mayor a menor con un periodo de retorno asignado:

$T = \frac{n_j - 1}{m}$ y una probabilidad de excedencia $P = 1 - \frac{1}{T}$

n_j: Longitud del registro analizado

m: Numero de orden

$\hat{Q}_T^j$: Eventos estimados con alguna función de probabilidad para cada periodo de retorno

m_p: Numero de parámetros de la distribución ajustada

La distribución de mejor ajuste será aquella que proporcione el mínimo valor del estadístico E.E.A. Si una o más distribuciones tienen valores similares del E. E.A, entonces se deberá optar por aquella distribución que tenga el menor número de parámetros.

Kolmogorov-Smirnof:

La prueba Kolmogorov Smirnov considera la desviación de la función de distribución de probabilidades de la muestra P(x) de la función de probabilidades teórica mediante la ecuación:

$$Dn = \max(P(x) - Po(x))$$

Consulta Pública

Chi cuadrado:

Esta prueba mide las diferencias entre las frecuencias observadas (f_o) y las frecuencias calculadas (f_c) por medio de una distribución teórica, para ello emplea el estadístico χ^2

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(f_o - f_c)^2}{f_c}$$

Si el estadístico χ^2=0 significa que las distribuciones teórica y empírica ajustan exactamente.

Tabla 7. Resumen del análisis de pruebas de bondad para la estación 19052.

Función	EEA	Orden	Kolmogorov	Orden 2	Ji Cuadrado	Orden 4
Gumbel doble (Momentos)	15.4472	1	0.0642	3	0.1401	2
Gumbel doble (MV)	18.7323	2	0.0663	4	0.2309	4
Log Normal de tres parámetros (Momentos)	20.7215	3	0.0459	2	0.1216	1
Log Normal de dos parámetros (Momentos)	21.6602	4	0.0702	5	0.1867	3
Gamma de tres parámetros (Momentos)	22.0931	5	0.2658	15	1.4118	10
Exponencial de dos parámetros por (MV)	23.0556	6	0.1097	10	0.5158	7

De acuerdo con la tabla anterior, se toma como mejor ajuste, la función Gumbel doble (Momentos).

Para la función de distribución seleccionada y dados los eventos presentados en la región (Figura 8 y Figura 9), el valor de probabilidad "P" utilizado es de 0.9487, ya que se pudieron relacionar 4 valores con eventos de precipitación fuera de las características de la región.

En la Figura 10, se muestran los ajustes de las diferentes funciones con respecto a los valores objetivo (datos de la serie de máximos de la estación 19052).

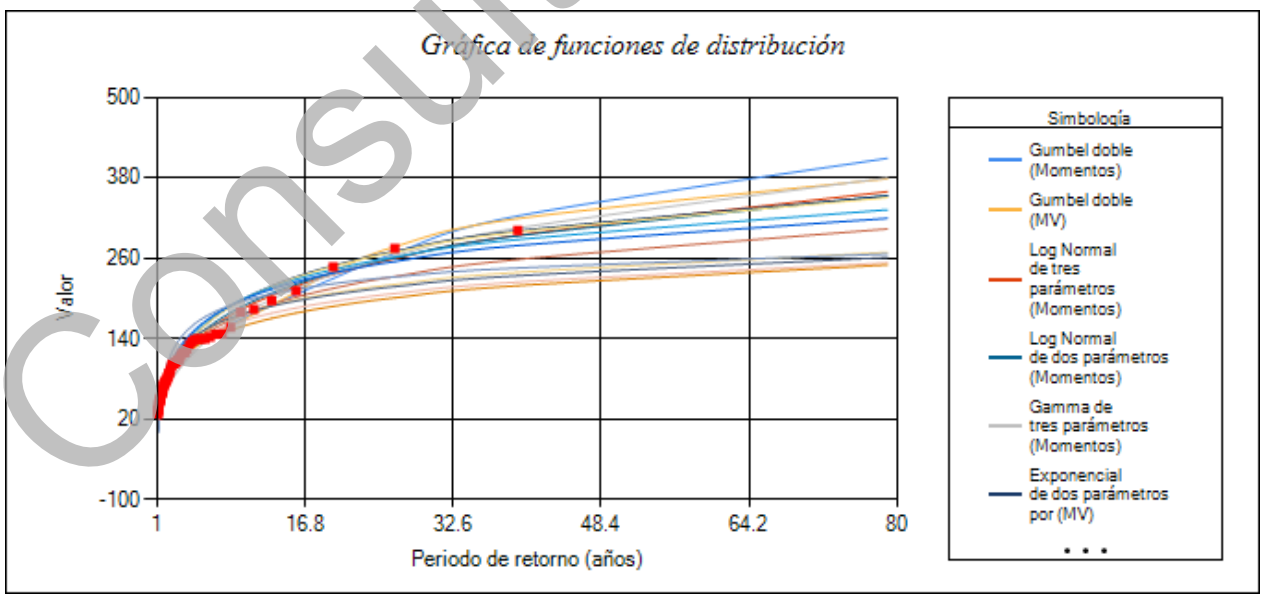


Figura 10 Funciones de probabilidad ajustadas a los datos de la estación seleccionada.

Consulta Pública

En la Figura 11 y Figura 12, se muestra la función de probabilidad ajustada a los datos objetivo.

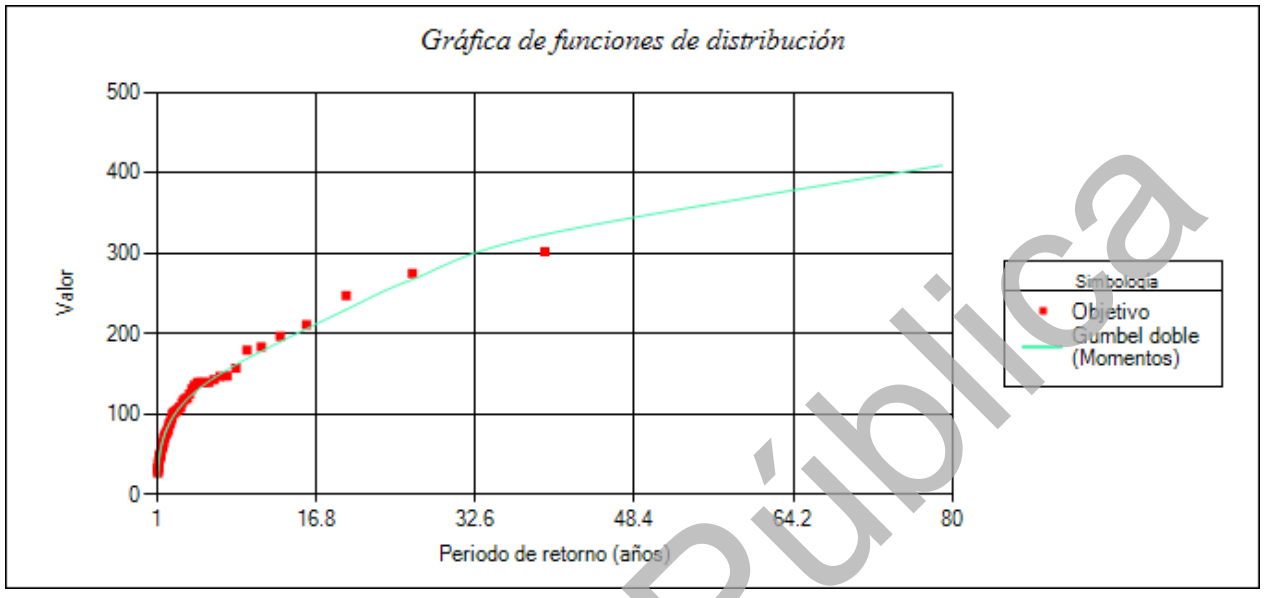


Figura 11 Gráfico de ajuste de probabilidad para función seleccionada en comparación con datos objetivo.

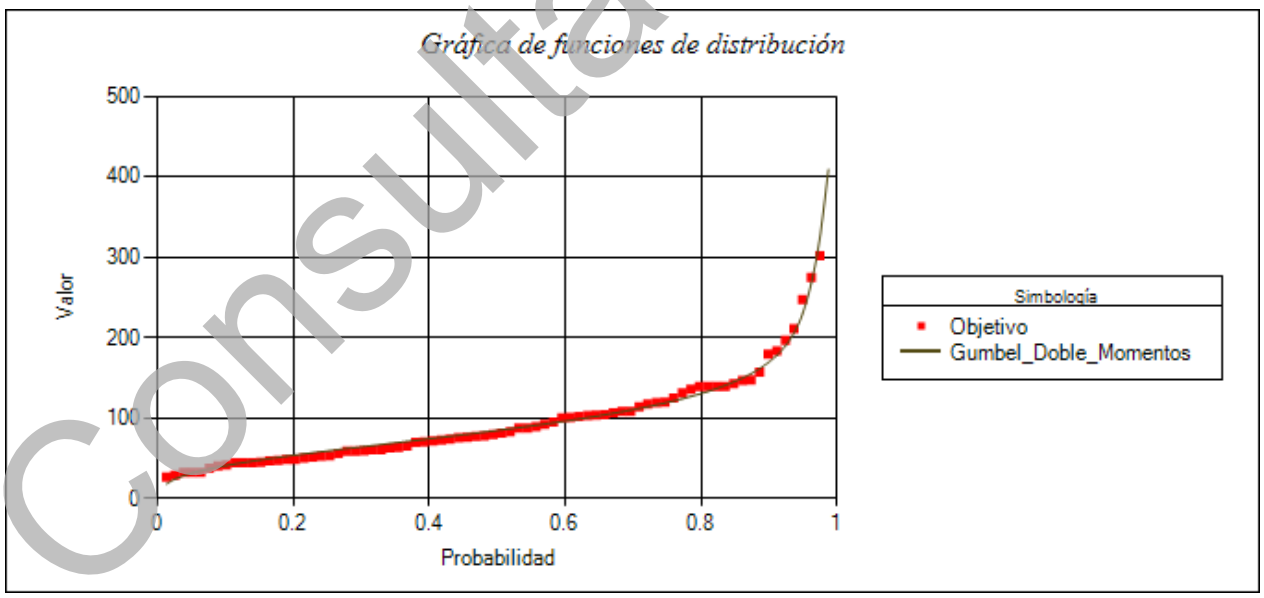


Figura 12 Gráfico de probabilidad acumulada para función seleccionada en comparación con datos objetivo.

Consulta Pública

A partir de lo anterior, se obtuvieron los valores de altura de precipitación máxima en 24 horas asociadas a diferentes periodos de retorno. En la tabla 17, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 8. Registro utilizado.

Periodo de retorno (años)	Altura de precipitación
2	86.7294
5	159.501
10	219.7063
25	309.1785
50	385.4985
100	470.0789
250	595.747
500	702.1882

En la siguiente tabla, se muestran los periodos de retorno empíricos calculados por Weibull.

Tabla 9. Análisis de probabilidad real contra teórica para función de probabilidad seleccionada.

No.	Dato	Tr	Probabilidad	No.	Dato	Tr	Probabilidad	No.	Dato	Tr	Probabilidad
1	533.0000	79.0000	0.0127	27	105.0000	2.9259	0.3418	53	61.1000	1.4906	0.6709
2	302.4000	39.5000	0.0253	28	104.0000	2.8214	0.3544	54	61.0000	1.4630	0.6835
3	275.5000	26.3333	0.0380	29	103.7000	2.7241	0.3671	55	60.0000	1.4364	0.6962
4	248.0000	19.7500	0.0506	30	102.7000	2.6333	0.3797	56	59.5000	1.4107	0.7089
5	211.5000	15.8000	0.0633	31	101.5000	2.5484	0.3924	57	59.5000	1.3860	0.7215
6	197.5000	13.1667	0.0759	32	100.5000	2.4688	0.4051	58	56.5000	1.3621	0.7342
7	183.9000	11.2857	0.0886	33	95.8000	2.3939	0.4177	59	53.8000	1.3390	0.7468
8	180.0000	9.8750	0.1013	34	92.5000	2.3235	0.4304	60	53.0000	1.3167	0.7595
9	157.4000	8.7778	0.1139	35	90.0000	2.2571	0.4430	61	52.0000	1.2951	0.7722
10	148.0000	7.9000	0.1266	36	88.0000	2.1944	0.4557	62	50.6000	1.2742	0.7848
11	147.0000	7.1818	0.1392	37	88.0000	2.1351	0.4684	63	49.0000	1.2540	0.7975
12	143.0000	6.5833	0.1519	38	83.6000	2.0789	0.4810	64	49.0000	1.2344	0.8101
13	140.0000	6.0769	0.1646	39	82.0000	2.0256	0.4937	65	48.0000	1.2154	0.8228
14	140.0000	5.6429	0.1772	40	80.0000	1.9750	0.5063	66	47.0000	1.1970	0.8354
15	140.0000	5.2667	0.1899	41	78.0000	1.9268	0.5190	67	45.5000	1.1791	0.8481
16	139.5000	4.9375	0.2025	42	77.7000	1.8810	0.5316	68	45.1000	1.1618	0.8608
17	136.1000	4.6471	0.2152	43	76.5000	1.8372	0.5443	69	45.0000	1.1449	0.8734
18	132.0000	4.3889	0.2278	44	76.2000	1.7955	0.5570	70	45.0000	1.1286	0.8861
19	125.2000	4.1579	0.2405	45	74.4000	1.7556	0.5696	71	42.0000	1.1127	0.8987
20	120.3000	3.9500	0.2532	46	73.0000	1.7174	0.5823	72	41.2000	1.0972	0.9114
21	119.4000	3.7619	0.2658	47	72.0000	1.6809	0.5949	73	38.0000	1.0822	0.9241
22	118.0000	3.5909	0.2785	48	71.0000	1.6458	0.6076	74	33.0000	1.0676	0.9367
23	114.3000	3.4348	0.2911	49	70.5000	1.6122	0.6203	75	33.0000	1.0533	0.9494
24	109.0000	3.2917	0.3038	50	65.4000	1.5800	0.6329	76	33.0000	1.0395	0.9620
25	109.0000	3.1600	0.3165	51	64.0000	1.5490	0.6456	77	29.7000	1.0260	0.9747
26	107.0000	3.0385	0.3291	52	63.5000	1.5192	0.6582	78	27.0000	1.0128	0.9873

Consulta Pública

3.4 Curvas de Hp-D-Tr y I-D-Tr.

Para la aplicación de los métodos de transformación lluvia-escurrimiento, se obtienen las curvas Intensidad-Duración-Periodo de retorno y altura de precipitación-Duración-Periodo de Retorno a partir de lluvias máximas acumuladas en 24 horas anuales.

Para estas curvas se utiliza la metodología de Cheng Lung Chen la cual, es válida para duraciones entre 5 minutos hasta 24 horas. Por tanto, se requieren las siguientes expresiones para determinar el cociente lluvia - duración (R) y lluvia - frecuencia (F):

$$R = \frac{P_1^{Tr}}{P_{24}^{Tr}} \qquad F = \frac{P_{24}^{100}}{P_{24}^{10}}$$

Las intensidades con duración de 1 hora y periodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años son obtenidas de las isoyetas publicadas por la SCT las cuales, las más actualizadas son al año 2015. Para las predicciones de lluvia máxima diaria para los periodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años, a partir de los datos de la estación meteorológica seleccionada, se obtienen los datos estadísticos y se selecciona la función de distribución más adecuada con la que se obtienen las predicciones correspondientes.

Con estos datos se realizan los cálculos para la obtención de los parámetros regionales necesarios para la construcción de las curvas I-D-Tr correspondientes.

Para rangos de 0.10 ≤ R ≤ 0.60 se utilizan las siguientes expresiones:

$$a = -2.297536 + 100.0389R - 432.5438R^2 + 1{,}256.228R^3 - 1{,}028.902R^4$$

$$b = -9.845761 + 96.94864R - 341.4349R^2 + 757.9172R^3 - 598.7461R^4$$

$$c = -0.06498345 + 5.069294R - 16.08111R^2 + 29.09596R^3 - 20.06288R^4$$

Para rangos de 0.20 ≤ R ≤ 0.70 se utilizan las siguientes expresiones:

$$a = 21.03453 - 186.4683R + 825.4915R^2 - 1{,}084.846R^3 + 524.06R^4$$

$$b = 3.487775 - 68.13976R + 389.4625R^2 - 612.4041R^3 + 315.8721R^4$$

$$c = 0.2677553 + 0.9481759R + 2.109415R^2 - 4.827012R^3 + 2.459584R^4$$

Por último, se utiliza la fórmula de Chen para determinar las intensidades correspondientes a duraciones desde 5 hasta 1,440 minutos y periodos de retorno de 5 a 100 años:

$$i_t^{Tr} = \frac{a \cdot P_1^{10} \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot Tr^{F-1}\right)}{(t+b)^c}$$

Cociente lluvia — duración (R)

Las intensidades con duración de 60 minutos y periodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años se obtienen de las isoyetas que se presentan a continuación.

Consulta Pública

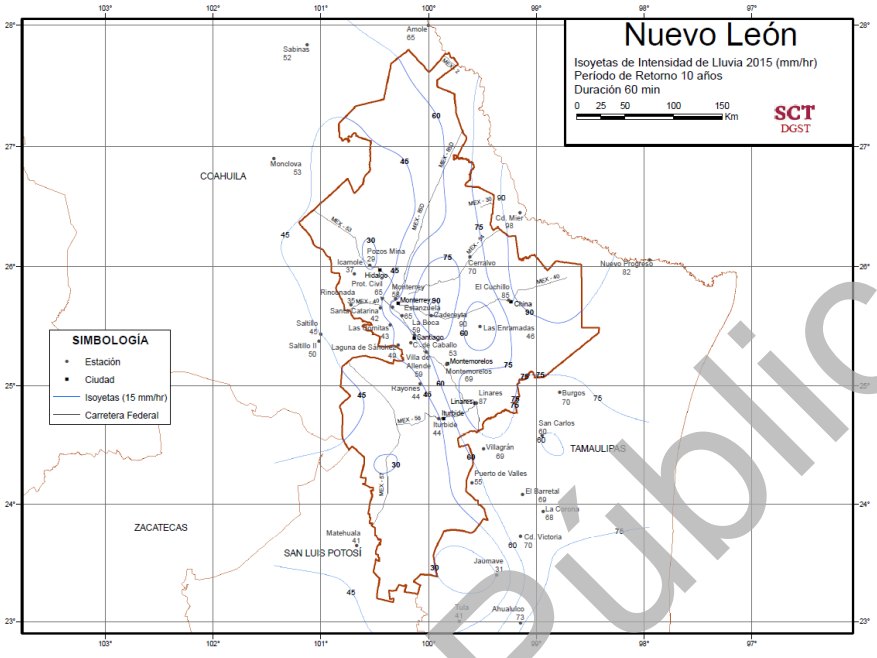


Figura 13 Isoyetas de 60 minutos y 10 años de periodo de retorno.

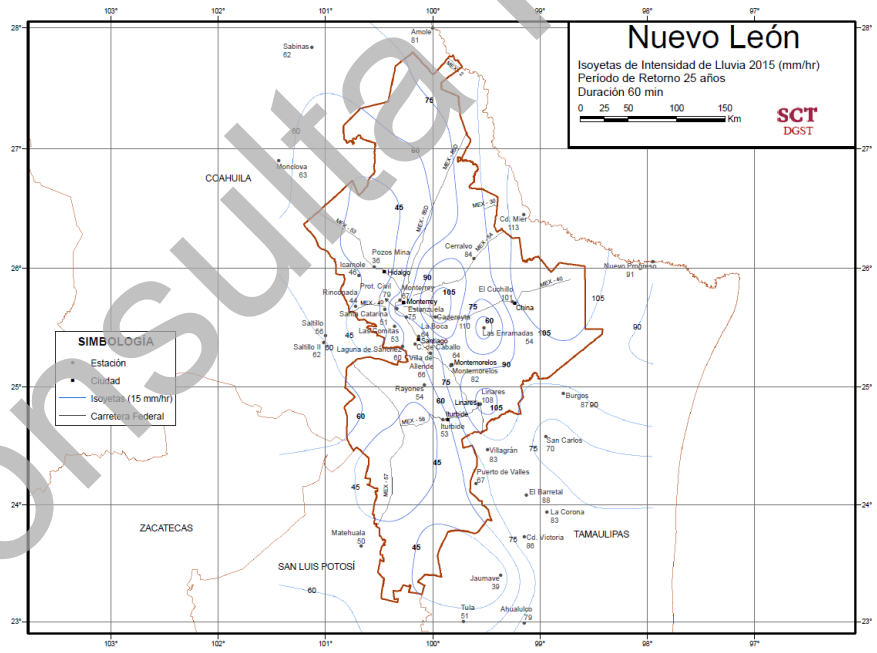


Figura 14 Isoyetas de 60 minutos y 25 años de periodo de retorno.

Consulta Pública

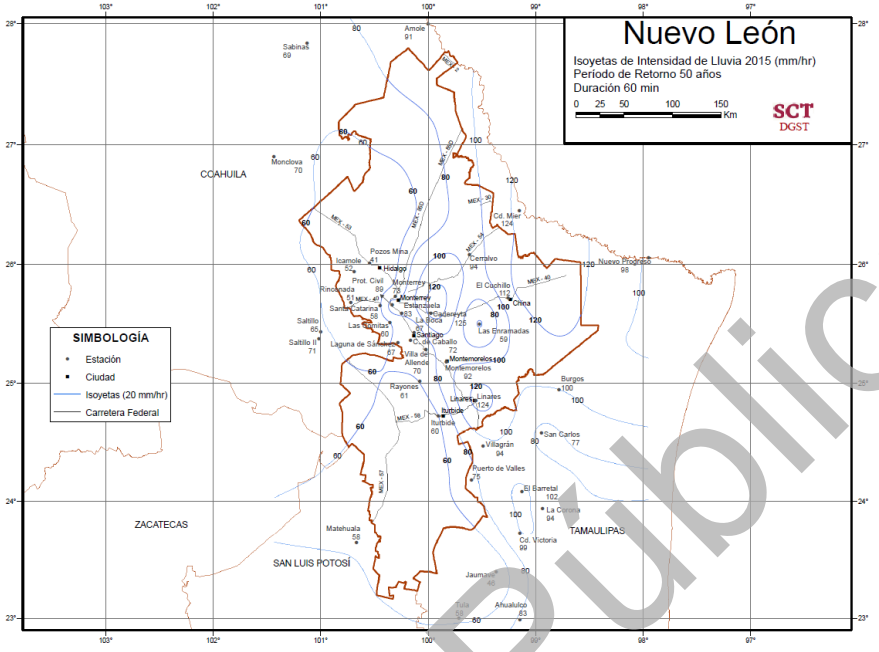


Figura 15 Isoyetas de 60 minutos y 50 años de periodo de retorno.

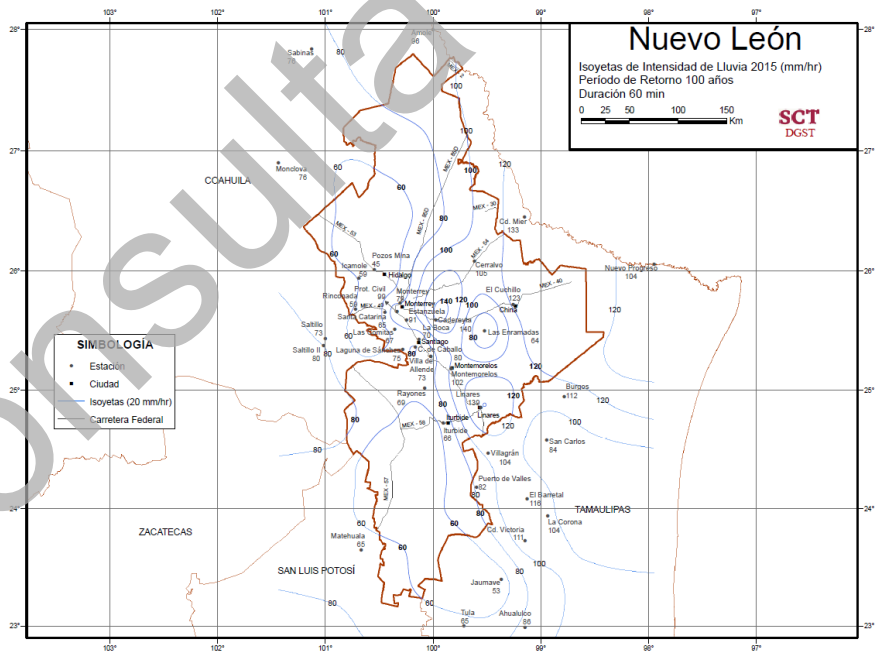


Figura 16 Isoyetas de 60 minutos y 100 años de periodo de retorno.

Consulta Pública

En las Isoyetas presentadas, se representa la estación Monterrey 19052, la cual es la seleccionada para el estudio, y por tanto, se toma el valor directo.

Los valores obtenidos para la estación Monterrey se presentan en la Tabla 10. Posteriormente en la Tabla 11, se presentan los resultados de cociente lluvia - duración (R) y lluvia - frecuencia (F):

Tabla 10. Datos obtenidos de isoyetas.

Periodo de retorno (años)	Intensidad de 60 minutos (min)
10	**58.00**
25	**67.00**
50	**73.00**
100	**79.00**

Tabla 11. Valores de R y F.

Periodo de retorno (años)	**R**	**F**
10	0.3408	
25	0.2568	
50	0.2059	**2.5675**
100	0.1808	
Promedio	**0.2461**	

Con las expresiones de los parámetros regionales a, b y c, y seleccionando el rango de 0.1 a 0.6, se obtiene los valores respectivos.

De acuerdo con el mapa propuesto por Baeza en 2007, el valor del factor de convectividad del punto en estudio es menor a **0.37**, lo cual, concuerda con el valor obtenido de **0.2461.**

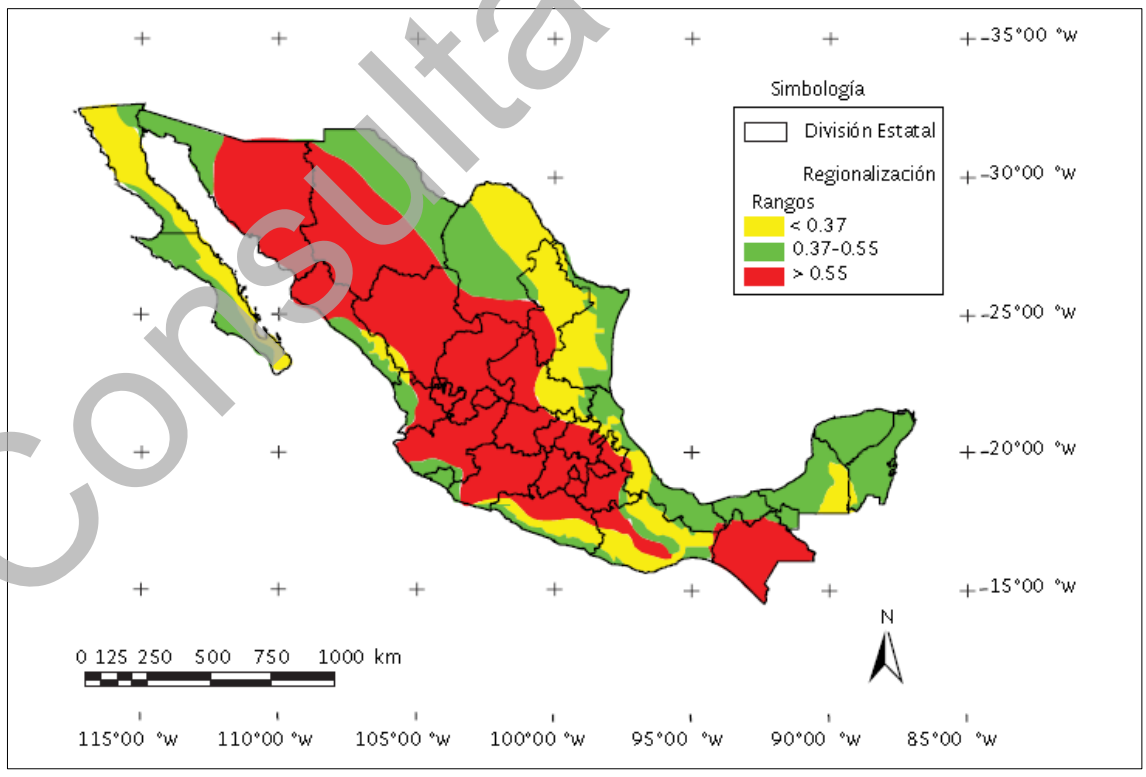


Figura 17 Mapa de factor de convectividad por región según Baeza (2007).

Sin embargo, por recomendaciones de la CONAGUA, el valor a utilizar es de **0.30**

Consulta Publica

En la Tabla 12, se presenta el resumen de los datos estadísticos y los parámetros regionales obtenidos.

Tabla 12. Datos estadísticos de la estación seleccionada.

Parámetros regionales	**a=**	**14.3692**
	b=	**13.2183**
	c=	**0.6316**
Relación lluvia-Periodo de Retorno	**F=**	**2.5675**
Altura de precipitación, para D=60 min. y TR=10 años	**P,60,10=**	**58.0000**

A continuación, en las Tabla 13 y Tabla 14 se presentan los valores de las curvas I-D-Tr y Hp-D-Tr mientras que en las Figura 18 y Figura 19, se presentan las curvas obtenidas para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años, utilizando la metodología de Cheng Lung Chen a partir del análisis de los datos de precipitación de la estación meteorológica utilizada.

Tabla 13. Valores obtenidos para la construcción de curvas Hp-D-Tr.

CURVAS DE ALTURA DE PRECIPITACIÓN-DURACIÓN-PERIODO DE RETORNO				
ESTACIÓN METEOROLÓGICA:19052-MONTERREY, OBSERVATORIO, MONTERREY, NUEVO LEÓN.				
TR (AÑOS)	10	25	50	100
DURACION	HP	HP	HP	HP
MINUTOS	(MM)	(MM)	(MM)	(MM)
5	11.106	18.034	23.274	28.515
10	19.058	30.945	39.938	48.931
15	25.274	41.039	52.964	64.890
20	30.399	49.361	63.705	78.050
25	34.779	56.472	72.883	89.294
30	38.616	62.704	80.925	99.147
35	42.042	68.267	88.105	107.944
40	45.146	73.306	94.609	115.911
45	47.989	77.922	100.566	123.211
50	50.617	82.190	106.074	129.959
55	53.065	86.165	111.205	136.244
60	55.360	89.892	116.014	142.137
65	57.523	93.403	120.546	147.689
70	59.570	96.728	124.837	152.946
75	61.516	99.887	128.914	157.941
80	63.371	102.900	132.803	162.706
85	65.146	105.783	136.523	167.263
90	66.849	108.547	140.091	171.634
95	68.486	111.205	143.521	175.837
100	70.063	113.766	146.826	179.886
105	71.585	116.238	150.016	183.795
110	73.057	118.628	153.101	187.575
115	74.483	120.944	156.090	191.236
120	75.866	123.189	158.988	194.787
125	77.210	125.371	161.803	198.235
130	78.516	127.492	164.540	201.589
135	79.787	129.557	167.205	204.854
140	81.027	131.569	169.803	208.036
145	82.236	133.532	172.336	211.140
150	83.416	135.449	174.810	214.171
155	84.569	137.321	177.227	217.132
160	85.697	139.153	179.591	220.028

Consulta Pública

Tabla 14. Valores obtenidos para la construcción de curvas I-D-Tr.

CURVAS DE INTENSIDAD-DURACIÓN-PERÍODO DE RETORNO				
ESTACIÓN METEOROLÓGICA:19052-MONTERREY-OBSERVATORIO, MONTERREY, NUEVO LEÓN.				
TR (AÑOS)	10	25	50	100
DURACION	I	I	I	I
MINUTOS	(MM/HR)	(MM/HR)	(MM/HR)	(MM/HR)
5	133.27	216.41	279.29	342.18
10	114.35	185.67	239.63	293.58
15	101.09	164.15	211.86	259.56
20	91.20	148.08	191.12	234.15
25	83.47	135.53	174.92	214.31
30	77.23	125.41	161.85	198.29
35	72.07	117.03	151.04	185.05
40	67.72	109.96	141.91	173.87
45	63.98	103.90	134.09	164.28
50	60.74	98.63	127.29	155.95
55	57.89	94.00	121.31	148.63
60	55.36	89.89	116.01	142.14
65	53.10	86.22	111.27	136.33
70	51.06	82.91	107.00	131.10
75	49.21	79.91	103.13	126.35
80	47.53	77.18	99.60	122.03
85	45.99	74.67	96.37	118.07
90	44.57	72.36	93.39	114.42
95	43.25	70.23	90.64	111.05
100	42.04	68.26	88.10	107.93
105	40.91	66.42	85.72	105.03
110	39.85	64.71	83.51	102.31
115	38.86	63.10	81.44	99.78
120	37.93	61.59	79.49	97.39
125	37.06	60.18	77.67	95.15
130	36.24	58.84	75.94	93.04
135	35.46	57.58	74.31	91.05
140	34.73	56.39	72.77	89.16
145	34.03	55.25	71.31	87.37
150	33.37	54.18	69.92	85.67
155	32.74	53.16	68.60	84.05
160	32.14	52.18	67.35	82.51

Consulta Pública

A continuación, en las Figura 18 y Figura 19, se presentan las curvas Hp-D-Tr e I-D-Tr obtenidas para periodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años a partir del análisis de los datos de precipitación de la estación meteorológica utilizada.

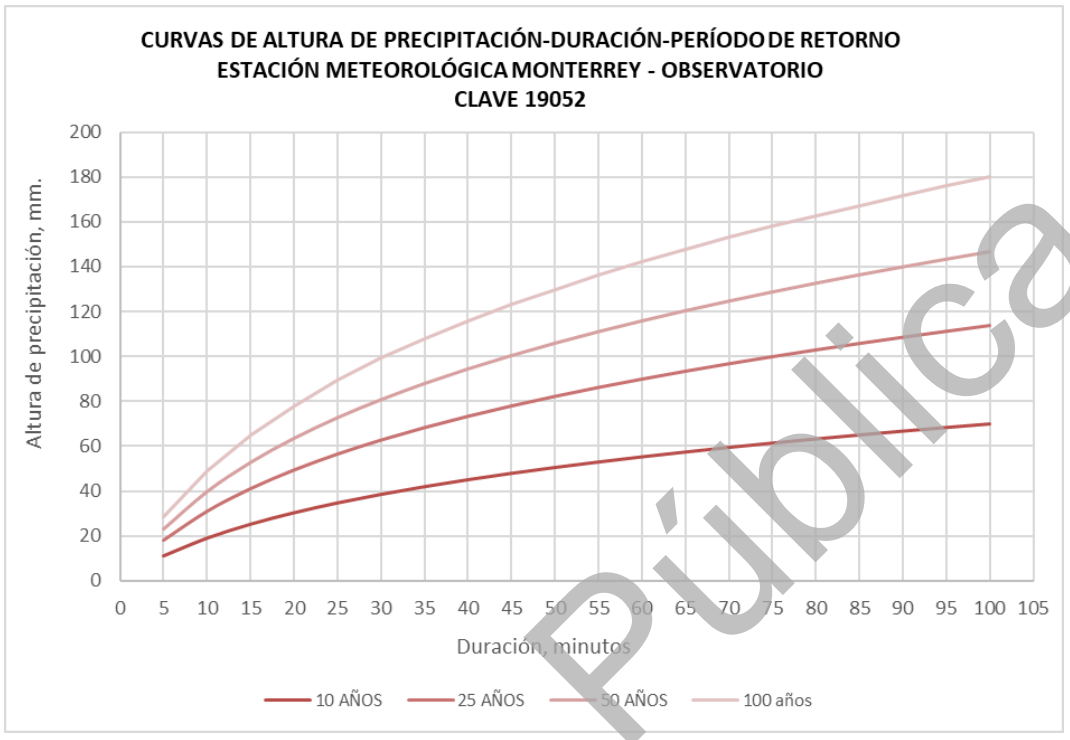


Figura 18 Curvas Hp-D-Tr construidas.

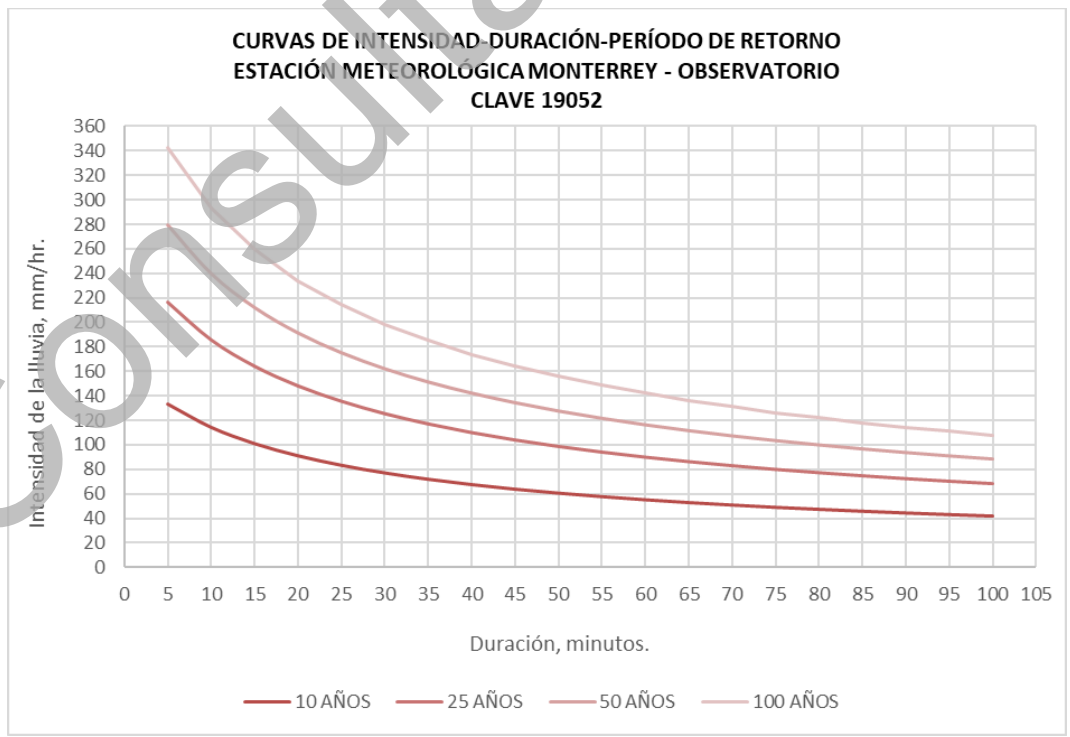


Figura 19 Curvas I-D-Tr construidas

Consulta Pública

3.5 Principales características geomorfológicas.

Cauce principal

El cauce principal de la cuenca es el que se forma de las aportaciones del área y transita hacia la salida de esta. Así mismo, la pendiente del cauce principal es uno de los indicadores importantes para conocer el grado de respuesta de la cuenca cuando ocurre una tormenta.

La pendiente del cauce principal se obtiene a partir del uso de la ecuación de Taylor y Schwarz:

$$S = \frac{L}{\left[\frac{l_1}{\sqrt{S_1}} + \frac{l_2}{\sqrt{S_2}} + \cdots + \frac{l_m}{\sqrt{S_m}}\right]^2}$$

Donde:

S = pendiente del cauce principal, adimensional;
L = Longitud del cauce principal, en metros.;
l_1 = Longitud del tramo, en m.
S_1 = Pendiente del tramo, adimensional.

A partir de este método se presenta el cálculo correspondiente.

Tabla 15. Cálculo de pendiente del cauce principal.

Elevación (msnm)	Distancia (m)	Pendiente del tramo (adimensional)	L/ST	Elevación (msnm)	Distancia (m)	Pendiente del tramo (adimensional)	L/ST	Elevación (msnm)	Distancia (m)	Pendiente del tramo (adimensional)	L/ST
389.06	0.00	------	------	430.99	7831.17	0.01	2909.01	477.98	14894.94	0.01	2865.17
389.85	782.14	0.00	24610.10	431.79	7839.06	0.10	24.76	478.96	15035.85	0.01	1689.72
390.53	1212.72	0.00	10834.91	431.91	7912.04	0.00	1799.94	479.80	15209.28	0.00	2491.90
391.04	1322.03	0.00	1600.23	432.62	7933.70	0.04	105.64	480.96	15387.40	0.01	2207.20
391.55	1540.32	0.00	4516.30	433.79	7955.52	0.04	103.53	481.94	15640.11	0.00	4058.00
392.75	1546.79	0.19	15.01	434.94	8096.98	0.01	1568.95	482.72	15796.96	0.00	2224.36
393.38	1566.18	0.03	107.62	435.99	8283.47	0.01	2485.23	483.83	15977.56	0.01	2303.50
395.30	1572.91	0.29	12.61	436.31	8299.35	0.02	111.92	484.94	16115.18	0.01	1532.47
395.75	1579.65	0.07	26.04	438.27	8304.65	0.37	8.70	485.95	16230.79	0.01	1236.87
397.01	1993.91	0.00	7511.44	439.47	8804.85	0.00	10212.30	486.73	16242.63	0.07	46.12
397.62	2000.27	0.10	20.54	440.42	8811.98	0.13	19.55	488.49	16248.50	0.30	10.73
397.98	2209.81	0.00	5055.29	441.97	9492.09	0.00	14246.37	490.90	16778.09	0.00	7850.51
398.88	2250.34	0.02	271.96	442.92	9593.55	0.01	1048.52	491.97	16897.57	0.01	1262.48
399.99	3045.03	0.00	21263.75	443.94	9651.13	0.02	432.65	492.94	17096.00	0.00	2838.14
400.82	3222.96	0.00	2605.07	444.93	9752.80	0.01	1030.22	493.91	17231.69	0.01	1604.91
401.56	3463.39	0.00	4334.05	445.57	9860.65	0.01	1400.02	494.96	17484.12	0.00	3913.91
402.70	3515.84	0.02	355.75	446.99	9928.44	0.02	468.40	495.98	17576.45	0.01	878.44
404.93	3844.13	0.01	3983.26	447.93	9972.39	0.02	300.57	496.98	17762.35	0.01	2534.75
405.40	3945.65	0.00	1491.99	448.74	10110.13	0.01	1796.09	497.93	17783.47	0.04	99.53
405.80	4019.53	0.01	1003.93	450.46	10115.89	0.30	10.55	498.86	17931.04	0.01	1858.90
406.70	4152.71	0.01	1620.07	451.97	10837.66	0.00	15779.95	499.99	17970.70	0.03	234.98
407.78	4243.27	0.01	829.38	452.91	11023.87	0.01	2620.91	500.09	17982.98	0.01	136.12
408.59	4381.31	0.01	1801.96	453.99	11166.39	0.01	1637.14	501.75	18119.33	0.01	1235.72
409.39	4471.50	0.01	957.66	454.86	11267.50	0.01	1090.10	502.98	18866.42	0.00	18411.94
410.75	4594.08	0.01	1163.73	455.98	11518.70	0.00	3761.93	503.94	19009.34	0.01	1743.95
411.96	4698.45	0.01	969.34	456.41	11591.06	0.01	938.68	504.98	19295.55	0.00	4747.99
412.91	5259.91	0.00	13649.32	457.14	11597.09	0.12	17.33	505.96	19452.89	0.01	1993.62
414.93	5705.67	0.00	6621.93	458.76	12010.43	0.00	6602.37	506.92	19612.34	0.01	2054.85
415.93	5761.22	0.02	413.95	459.57	12056.41	0.02	346.44	507.98	19692.51	0.01	697.24
416.42	5767.29	0.08	21.38	461.97	12572.09	0.00	7559.02	508.94	19737.60	0.02	309.09
416.80	5822.55	0.01	666.37	462.96	12688.43	0.01	1261.19	509.88	19981.46	0.00	3927.63
417.97	6016.59	0.01	2498.94	463.46	12764.43	0.01	936.96	510.85	20129.65	0.01	1831.64
418.80	6116.01	0.01	1088.10	464.87	12947.38	0.01	2084.00	511.80	20201.19	0.01	620.82
419.72	6371.54	0.00	4258.59	465.97	13057.15	0.01	1096.47	512.87	20434.61	0.00	3447.64
420.95	6428.48	0.02	387.36	466.93	13193.24	0.01	1620.35	513.92	20464.99	0.03	163.41
421.55	6433.82	0.11	15.95	467.81	13274.76	0.01	784.71	514.84	20551.06	0.01	832.55
422.73	6439.17	0.22	11.37	468.91	13373.57	0.01	936.43	515.98	20637.14	0.01	747.95
423.30	6444.51	0.11	16.37	469.81	13474.16	0.01	1063.38	516.83	20723.21	0.01	866.16
424.47	6449.86	0.22	11.42	470.95	13594.72	0.01	1239.80	517.96	20783.97	0.02	445.53
425.80	6455.20	0.25	10.71	472.38	13599.96	0.27	10.04	518.89	20900.43	0.01	1303.15
427.13	6460.55	0.25	10.71	474.64	13966.44	0.01	4666.91	519.83	21032.07	0.01	1557.89
428.70	6466.72	0.25	12.25	475.79	14386.33	0.00	8023.24	520.93	21087.77	0.02	396.31
429.83	7617.06	0.00	36703.03	476.96	14691.88	0.00	4937.73	521.32	21123.21	0.01	337.87

Consulta Pública

Pendiente del cauce principal	SUMA L/ST=	364,009.40
Criterio de Taylor y Schwarz	S (%)=	0.34

PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL
CRITERIO SIMPLIFICADO
S (%)= 0.63

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración está en función de la pendiente y la longitud del cauce principal. Para el estudio, el tiempo de concentración se obtiene mediante el uso de la ecuación de Kirpich:

$$tc = (0.000325)\left(\frac{Lcp^{0.77}}{Scp^{0.385}}\right)$$

Donde:

tc = Tiempo de concentración, en horas.;

Lcp = Longitud del cauce principal, en metros.;

Scp = Pendiente del cauce principal, en m/m.

Tabla 16. Parámetros fisiográficos de las cuencas de aportación externa.

ÁREA DE APORTACIÓN	ÁREA (m^2)	ÁREA (km^2)	ÁREA (has)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (m)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (km)	PENDIENTE S (%)	TC (min.)	TC (hr.)
A1	37,287,335.56	37.28734	3,728.73	21,123.21	21.123	0.34	371.95	6.199

3.6 Obtención de número de curva y coeficiente de escurrimiento.

Número de curva

La obtención del número de curva se realizó mediante la implementación del **Visor de Números de Escurrimiento** disponible en línea (http://hidrosuperf.imta.mx/VNE/). El visor es administrado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La determinación de los números de curva es obtenida a partir de la interpolación de los datos vectoriales de las cartas Edafológicas Serie II y las cartas de uso de suelo y vegetación serie V. Estas cartas se encuentran disponibles en escala 1:250,000 en el portal del Instituto de Geografía y Estadística (INEGI). Las capas de las cartas de uso de suelo y vegetación, utilizadas en este proceso son “us250s5d.shp”, “usvs5v.shp” y “usv250s5g.shp”.

Consulta Pública

Utilizando las cartas de INEGI sobre ecosistemas, vegetación, cobertura, desarrollo vegetal y áreas agrícolas, se reclasifican los datos para obtener la clasificación CN y la condición hidrológica. Las Figuras 20 y 21 muestran los resultados de esta clasificación.



Figura 20 Clasificación CN.

Consulta Pública

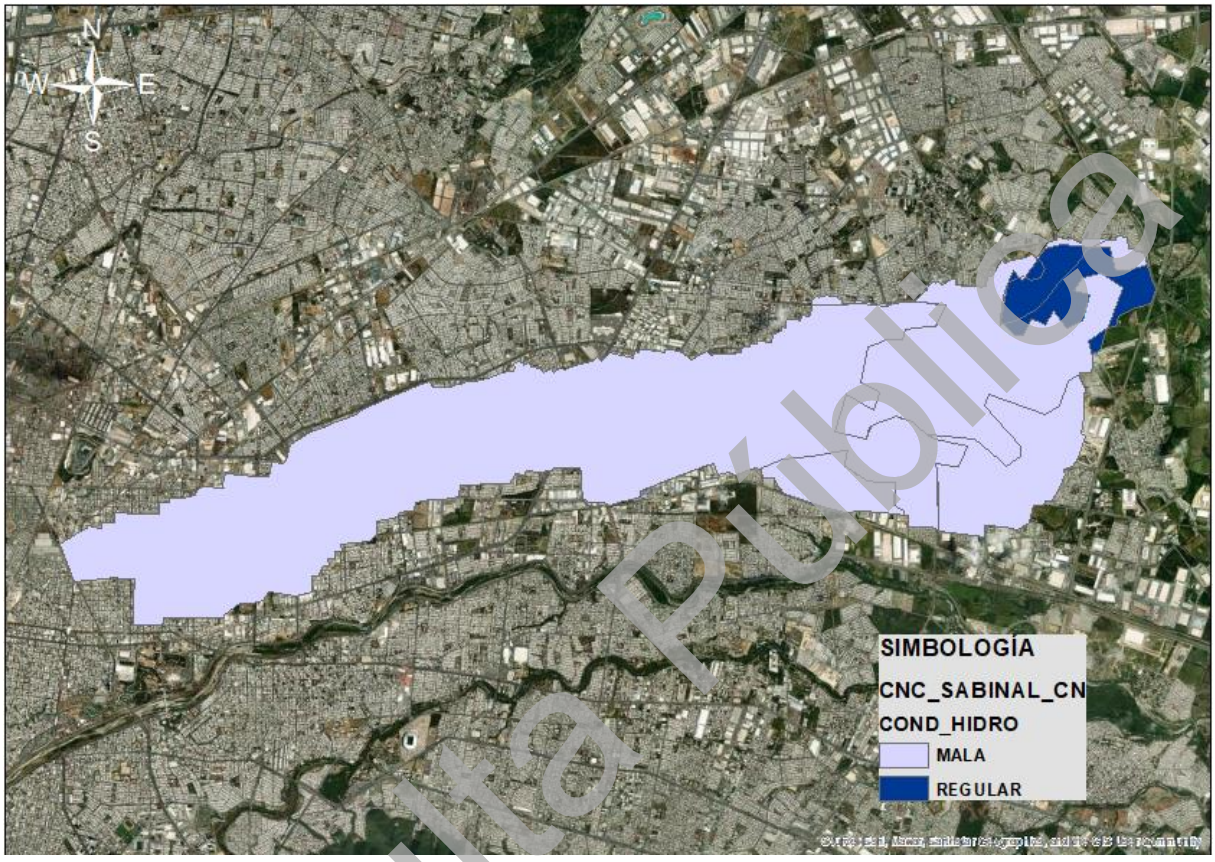


Figura 21 Condición hidrologica.

Consulta Pública

Asimismo, se lleva a cabo la asignación de grupo hidrológico de suelos conforme a las clasificaciones previamente mencionadas. En la clasificación realizada, se identificaron dos grupos hidrológicos en la cuenca estudiada: el grupo B en la zona alta, y el grupo D en el resto de la región. Las definiciones son las siguientes:

Grupo hidrológico B:

Suelos con un potencial de escurrimiento moderadamente bajo cuando están completamente saturados. La transmisividad del agua a través del suelo no presenta obstrucciones significativas. Los suelos de este grupo generalmente contienen entre un 10% y un 20% de arcilla y entre un 50% y un 90% de arena. Las texturas franco-arenosas y arcillo-arenosas pueden clasificarse en este grupo si presentan buena agregación, baja densidad aparente o si contienen más del 35% de fragmentos de roca.

Grupo hidrológico D:

Suelos con un alto potencial de escurrimiento cuando están totalmente saturados. El movimiento del agua a través del suelo está restringido o muy restringido. Los suelos de este grupo normalmente tienen un porcentaje de arcilla superior al 40% y menos del 50% de arena, presentando texturas arcillosas. En algunas áreas, también exhiben un alto potencial de expansión y contracción. Todos los suelos que tienen una capa impermeable a menos de 50 cm de profundidad, así como aquellos con una capa freática a menos de 60 cm de profundidad, se incluyen en este grupo, aunque algunos pueden tener una doble clasificación si cuentan con un drenaje adecuado.

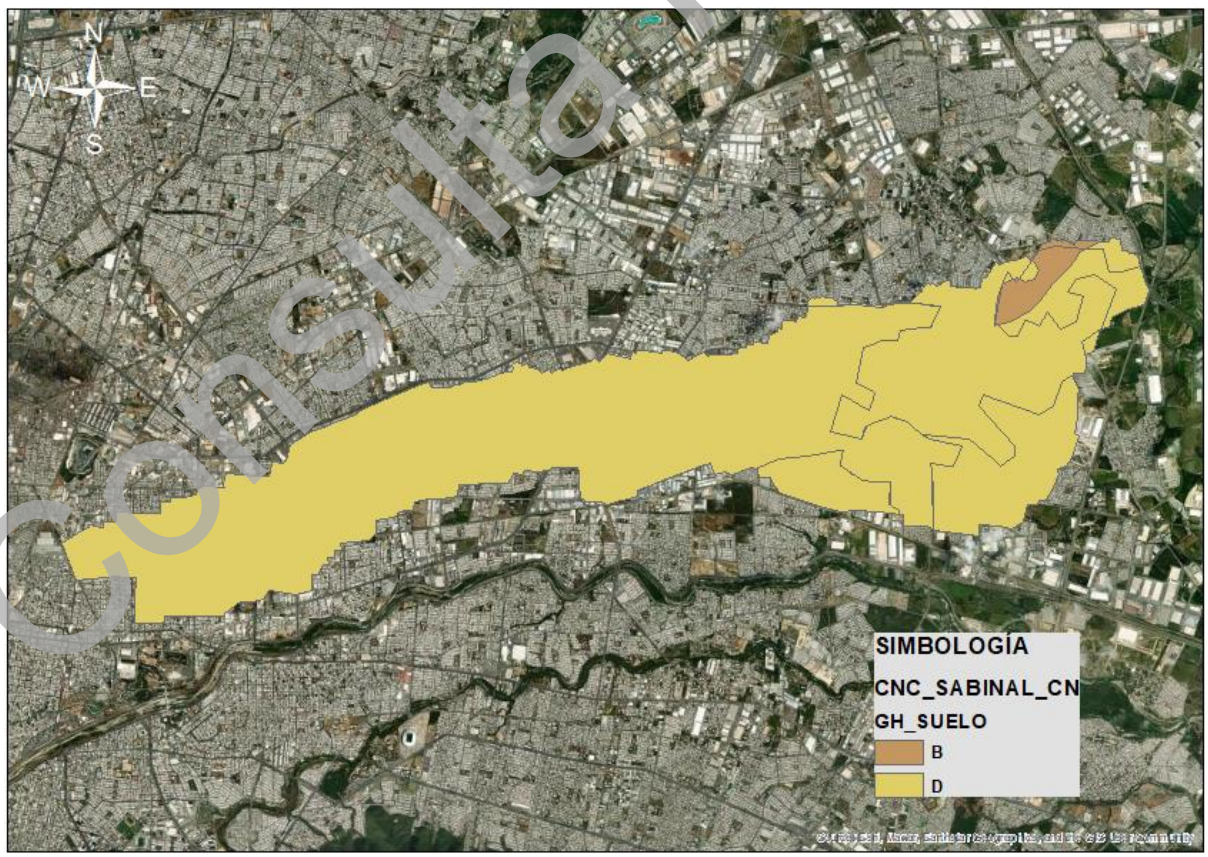


Figura 22 Grupo hidrologico.

Consulta Pública

Por último, se determinan los números de curva para cada zona de la cuenca. En la Figura 23 se presenta el resultado final.

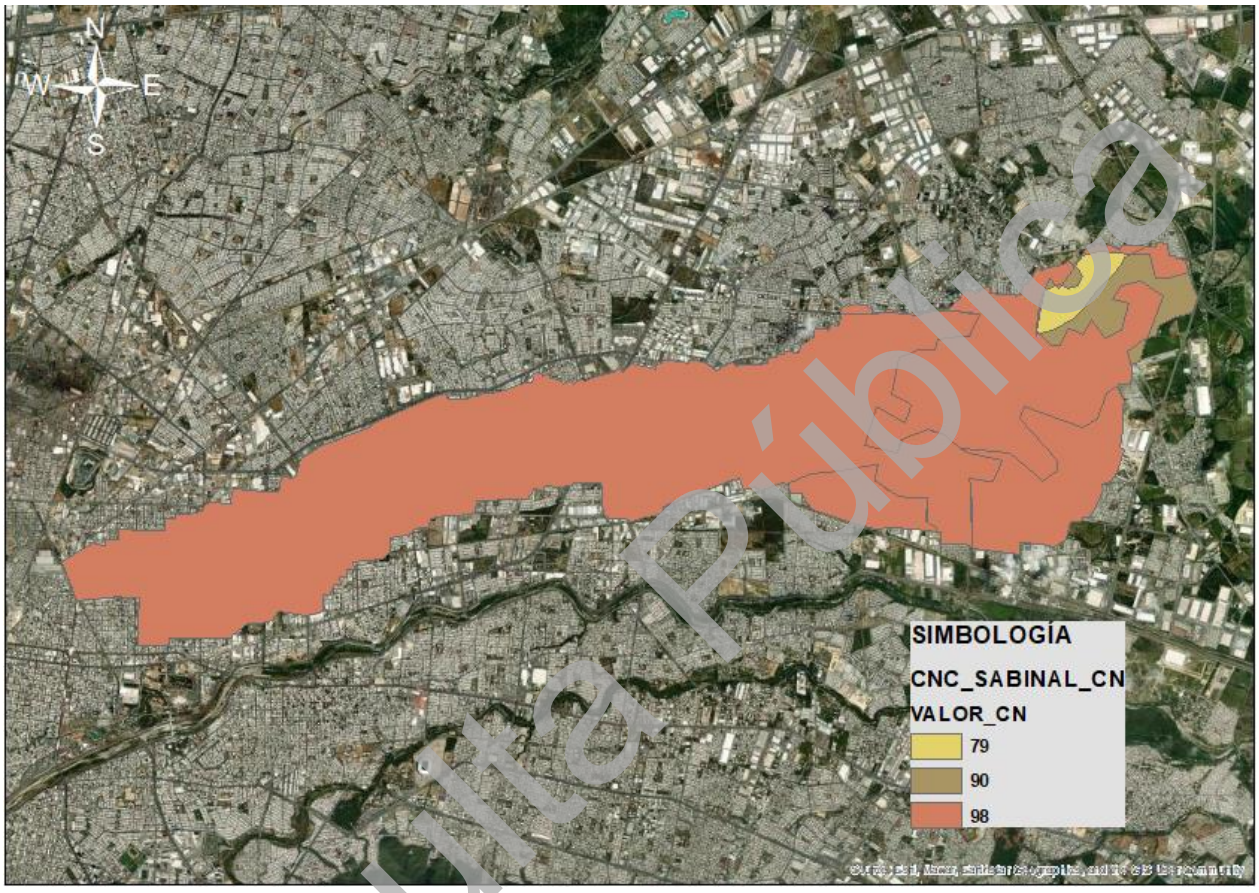


Figura 23 Número de curva obtenido.

En la Tabla 15 se presentan los resultados, con la ponderación del número de curva.

Tabla 17. Resultado de la ponderación del número de curva.

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	VALOR_CN (ADIMENSIONAL)	ÁREA (KM2)
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	24.46
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	0.00
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	0.00
TIERRA CULTIVADA	NO APLICABLE	REGULAR	79.0	0.65
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	0.11
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	0.00
TIERRA CULTIVADA	NO APLICABLE	REGULAR	90.0	1.18
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	6.62
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	0.00
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	3.05
ESTACIONAMIENTOS CALLES Y CARRETERAS	NO APLICABLE	MALA	98.0	1.21
		CN PONDERADO	**97.41**	**37.29**

Consulta Pública

A partir de la reclasificación se obtiene que el número de curva ponderado es **97.41** sin embargo, y dado el crecimiento de la urbanización en la zona baja de la cuenca, se sube el valor a **98.0.**

Coeficiente de escurrimiento (Ce)

La determinación del coeficiente de escurrimiento se realiza a partir del número de curva. Esto es obteniendo la relación de la precipitación en exceso (he) y la precipitación media de diseño (hp_d) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Ce = \frac{he}{hp_d}$$

Mientras que la precipitación en exceso está dada por la siguiente expresión:

$$he = \frac{10\left(\frac{hp_d}{10} - \frac{508}{CN} + 5.08\right)^2}{\frac{hp_d}{10} + \frac{2032}{CN} - 20.32}$$

Y la precipitación media se obtiene a partir de la ecuación de Emil Kuishling y C.E. Gransky

$$hp_d = \frac{k * tc^{1-e}}{1-e}$$

Donde:

k = coeficiente, adimensional.
e = coeficiente, adimensional
Tc = tiempo de concentración, horas.

En este método se emplea un coeficiente “e”, con el cual se apega la distribución de la tormenta a la forma de la curva de máxima intensidad. Este coeficiente depende del tiempo de concentración de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 18. Coeficiente e para diferentes valores de tiempo de concentración.

CUENCA	tc(hrs)	e	e.
MUY GRANDE	48	0.45	0.5
GRANDE	48 A 24	0.5	0.55
MEDIANA	24 A 6	0.55	0.6
CHICA	6 A 1	0.6	0.7
MUY CHICA	1	0.7	0.8

Mediante interpolación se obtiene el valor correspondiente del coeficiente “e” siendo de **0.5994**. Así mismo, para la determinación del valor del coeficiente “k”, se despeja de la ecuación de Emil Kuishling y los valores de la lluvia media de diseño “hp_d se igualan al valor de la lluvia en 24 horas “hp”, además, el tiempo de concentración se iguala a 24 horas.

En la tabla 5.3 se presenta el resumen de los valores obtenidos hasta la determinación del coeficiente de escurrimiento.

Consulta Publica

Tabla 19. Determinación de coeficiente de escurrimiento.

Tr (AÑOS)	K	hpd (mm)	he (mm)	Ce
10	19.09	98.96	93.00	0.940
25	29.26	151.69	145.64	0.960
50	39.76	206.11	200.02	0.970
100	49.01	254.08	247.97	0.976

3.7 Determinación de la relación lluvia escurrimiento.

Para la determinación de los caudales de diseño a utilizar, se utilizan 3 metodologías para hacer la comparativa y elegir la más adecuada de acuerdo con el proyecto.

3.7.1 Método Racional

El primero a utilizar es el método Racional, en la Tabla 20 se presenta el caudal esperado considerando el periodo de retorno de 10 años.

Tabla 20. Caudales esperados para las áreas de aportación en condiciones actuales.

ÁREAS DE APORTACIÓN	ÁREA (Has.)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (m)	PENDIENTE (%)	COEF. DE ESCURRIMIENTO	Tr (AÑOS)	Tc (MIN.)	INTENSIDAD DE LLUVIA (mm/hr)	ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)	CAUDAL (Lps)	CAUDAL (m3/s)
A1	3,728.73	21,123.21	0.34	0.9398	10	371.95	19.40	120.26	**188,989.11**	**188.989**

3.7.2 Método de Chow

El segundo en utilizar es el método de Chow. A continuación, en la Tabla 21 se presentan los resultados obtenidos al aplicar este método.

Tabla 21. Caudal esperado, determinado con método de Chow A1.

ÁREAS DE APORTACIÓN	ÁREA (km^2)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (m)	PENDIENTE (%)	N (adimensional)	Tr (Años)	TIEMPOR DE CONCENTRACIÓN (hr)	TIEMPO PICO (hr)
A1	37.2873	21,123.21	0.34	98.00	10.00	6.20	4.18

DURACIÓN DE LA TORMENTA "d" (min)	DURACIÓN DE LA TORMENTA "d" (hr)	PRECIPITACIÓN "Hp" (mm)	PRECIPITACIÓN EN EXCESO "He" (mm)	FACTOR DE ESCURRMIENTO "X" (adimensional)	FACTOR CLIMÁTICO "Y" (adimensional)	FACTOR REDUCTOR DE PICO "Z" (adimensional)	GASTO DE DISEÑO "Q" (m3/s)	GASTO DE DISEÑO "Q" (LPS)
5	0.08	11.11	6.65	79.77	0.28	0.04	33.075	33,074.67
10	0.17	19.06	14.00	83.97	0.28	0.04	34.818	34,817.72
370	6.17	120.02	114.01	18.49	0.28	0.86	164.602	164,602.23
371	6.18	120.14	114.14	18.46	0.28	0.86	164.606	164,606.25
372	6.20	120.27	114.27	18.43	0.28	0.86	164.610	164,609.55
373	6.22	120.40	114.39	18.40	0.28	0.86	164.612	164,612.13
374	6.23	120.52	114.52	18.37	0.28	0.86	164.614	164,613.99
375	6.25	120.65	114.64	18.34	0.28	0.87	164.615	164,615.14
376	6.27	120.77	114.77	18.31	0.28	0.87	**164.616**	164,615.58
377	6.28	120.90	114.89	18.29	0.28	0.87	164.615	164,615.31
378	6.30	121.02	115.02	18.26	0.28	0.87	164.614	164,614.34
379	6.32	121.15	115.14	18.23	0.28	0.87	164.613	164,612.66

Consulta Pública

3.7.3 Método del hidrograma triangular unitario.

El tercero en utilizar es el método del hidrograma unitario triangular. A continuación, en las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos al aplicar este método.

Tabla 22. Caudal esperado, determinado con método de HUT A1.

Punto de estudio	Área (km2)	Longitud del cauce principal (km)	Pendiente (%)	Numero de curva N	Tiempo de concentración (hr)	Periodo de retorno
A1	37.2873	21.123	0.34	98.00	6.199	10

Altura de precipitación (mm)	Precipitación efectiva he (mm)	Tiempo pico (horas)	Tiempo de disminución (horas)	Tiempo base (horas)	Caudal (m3/s)	Caudal (LPS)
120.264	114.26	6.21	10.37	16.58	**142.72**	**142,717.16**

Comprobación: Volumen total por el área bajo el hidrograma (area triángulo = Base X altura / 2):	
4258926.40	m^3
Volumen total (area cuenca X lámina agua caída):	
4260426.07	m^3

Hidrograma triangular

Columna1	Tiempo (hr)	Gasto (m^3/s)
Tiempo inicial	0	0
Tiempo pico	**6.21**	**142.7172**
Tiempo base	16.58	0.00



3.7.4 Comparativa de los 3 métodos

La Tabla 23, presenta el resumen de resultados de las 3 metodologías con las que se obtuvieron lo posibles caudales esperados. Se observa que el método Racional es el método que da un caudal mayor en la mayoría de los casos. Por lo que se utilizará estos resultados para todos los cálculos siguientes.

Tabla 23. Comparativa de resultados de las 3 metodologías utilizadas.

		MÉTODO		
ÁREA DEAPORTACIÓN	Tr (Años)	RACIONAL (m3/s)	CHOW (m3/s)	HUT (m3/s)
A1	10	188.99	164.62	142.72

Consulta Pública

4 MODELACIÓN HIDRÁULICA

Para el proyecto de delimitación de zona federal del arroyo Sabinal, se realiza la modelación hidráulica 1D en el software HEC-Ras versión 6.6.

Se realizó el análisis hidráulico del arroyo en el tramo de 139 metros. Se considera un flujo uniforme para el gasto asociado a un periodo de retorno de 10 años, con la finalidad determinar el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO) y con ello poder establecer los 10 metros de zona federal.

La topografía fue obtenida en campo con levantamiento de estación total.

Para la obtención de las secciones transversales necesarias para la modelación, se trazó el eje del cauce y posteriormente se distribuyan las secciones a lo largo de este. En las figuras siguientes se muestra una vista en planta del trazo del eje y las secciones transversales sobre la topografía utilizada para la construcción de dichas secciones.

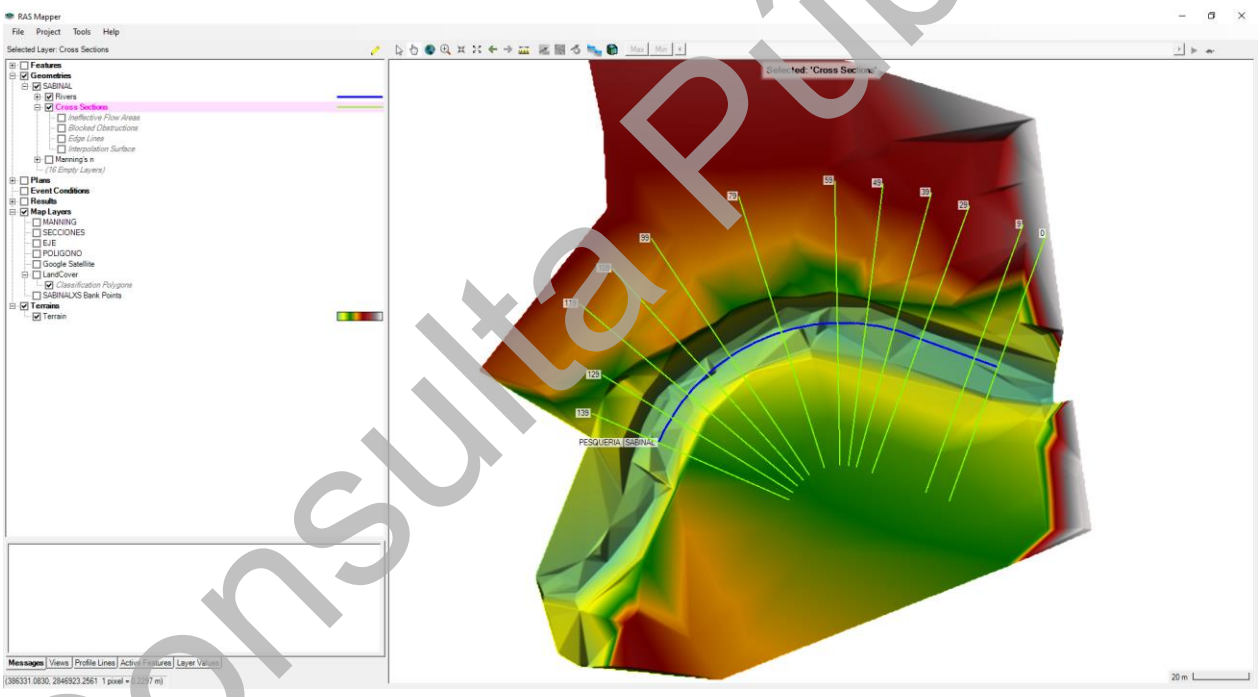


Figura 24 Ras Mapper con la viste del eje y secciones transversales sobre la tropografía.

Consulta Pública

Según las características del cauce se utilizó un coeficiente de Manning de 0.035 adimensional para la zona conformada por el cauce, un valor de 0.05 para la zona donde se encuentran hierbas y algunos arbustos y de 0.025 para el área limpia en la zona de la margen izquierda, según lo señalado en la tabla mostrada a continuación.

Tabla 24 Coeficientes de Manning. MAPAS Libro 19

Tipo y descripción del canal	Mínimo	Normal	Máximo
b) Corrientes de montaña, sin vegetación en el cauce, bordos muy inclinados, árboles y arbustos a lo largo de las márgenes, que quedan sumergidos durante las inundaciones:			
1. Fondo de grava, boleo y algunos cantos rodados.	0.030	0.040	0.050
2. Fondo de boleo y grandes rocas.	0.040	0.050	0.070
B. Planicies de inundación:			
a) Pastura sin arbustos:			
1. Pasto bajo.	0.025	0.030	0.035
2. Pasto alto.	0.030	0.035	0.050
b) Areas de cultivo:			
1. Sin cultivo.	0.020	0.030	0.040
2. Cultivo maduro en surcos.	0.025	0.035	0.045
3. Cultivo maduro en campo.	0.030	0.040	0.050
c) Arbustos:			
1. Arbustos escasos y mucha hierba.	0.035	0.050	0.070
2. Pocos arbustos y árboles, en invierno.	0.035	0.050	0.060
3. Pocos arbustos y árboles, en verano.	0.040	0.060	0.080
4. Mediana a densa población de arbustos, en invierno.	0.045	0.070	0.110
5. Mediana a densa población de arbustos, en verano.	0.070	0.100	0.160
d) Arboles:			
1. Población densa de sauces en verano, rectos.	0.110	0.150	0.200
2. Terrenos talados con troncos muertos.	0.030	0.040	0.050
3. Igual al anterior, pero con troncos retonados.	0.050	0.060	0.080
4. Gran concentración de madera, algunos árboles caídos, pocos de escaso crecimiento, nivel de inundación abajo de las ramas.	0.080	0.100	0.120
5. Igual al anterior, pero el nivel de inundación alcanza a las ramas.	0.100	0.120	0.160
C. Ríos (ancho de la superficie libre del agua en avenidas > 30 m). El valor de *n* es menor que en los arroyos de igual descripción, pero donde los bordos ofrecen menor resistencia:			
a) Secciones regulares sin cantos rodados ni arbustos.	0.025		0.060
b) Secciones rugosas e irregulares.	0.035		0.100

Posteriormente, se ingresaron los gastos correspondientes al modelo para realizar la simulación hidráulica del arroyo.

Consulta Pública

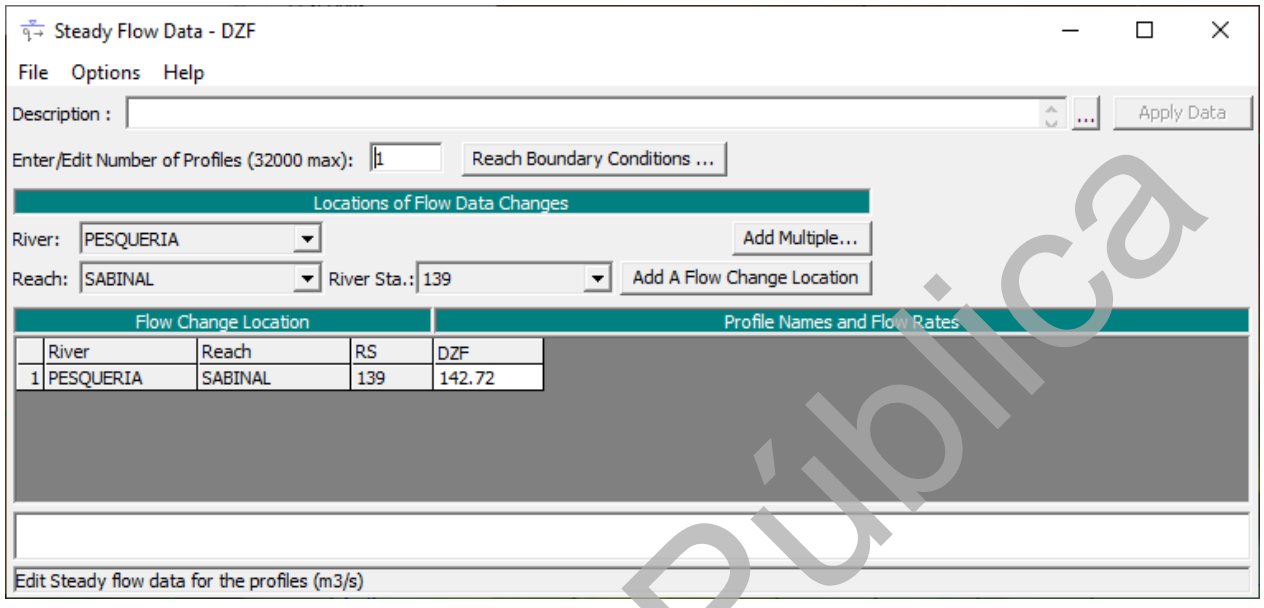


Figura 25 Caudal utilizado en la modelación para el periodo de retorno de 10 años.

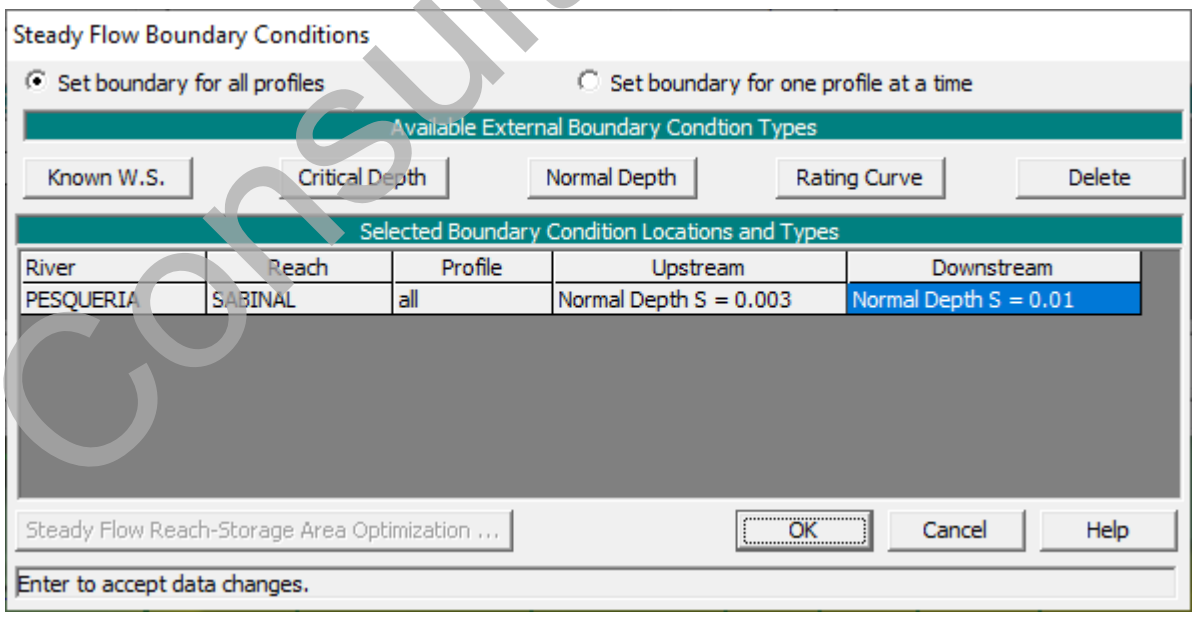


Figura 26 Condiciones de frontera para la modelación.

Consulta Pública

Se realizó la simulación hidráulica unidimensional para determinar el nivel esperado del agua presente en cada una de las secciones transversales del arroyo. Se considero el caudal determinado mediante el método del hidrograma unitario triangular dado que ofrece una representación más detallada del hidrograma de escurrimiento.

En la siguiente figura, se muestra el modelo hidráulico en la ventana de datos geométricos con la mancha de inundación correspondiente al NAMO.

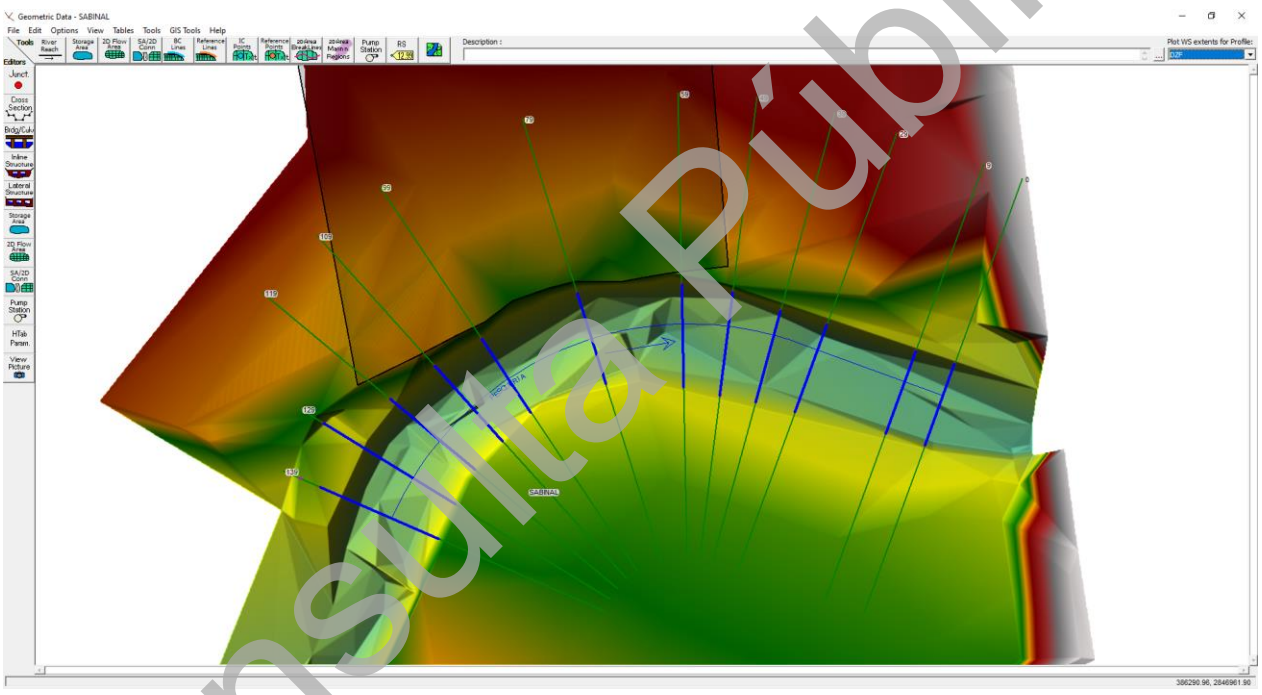


Figura 27 Vista en planta con ubicación de la sección seleccionado.

Consulta Pública

5 CONCLUSIÓN

Se identificaron las características hidrológicas del arroyo Sabinal hasta el punto de análisis mediante el empleo de información cartográfica obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de la visita de campo e información proporcionada por el cliente.

La estación meteorológica más representativa para la cuenca es la estación 19052 Monterrey – Observatorio. Los datos de esta se obtuvieron directamente en el Organismo de Cuenca Río Bravo de la Comisión Nacional del Agua contando un registro constante del año 1947 al 2024. Se realizó el análisis necesario para la construcción de las curvas de Intensidad – Duración y periodo de retorno correspondientes. Utilizando el valor de 0.30 para el coeficiente de convectividad de acuerdo con recomendaciones de la CONAGUA.

El caudal utilizado es el obtenido por medio del método del Hidrograma Triangular. Esta selección es crucial para la correcta delimitación de la zona federal ya que, el caudal obtenido en este método permitió la correcta modelación hidráulica y coherente con la cárcava y por lo tanto, se realiza el plano correspondiente, cumpliendo con los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional del Agua.

Se establecieron distintos coeficientes de Manning según las características del cauce y la vegetación circundante, permitiendo una modelación hidráulica precisa. Las condiciones de frontera utilizadas para la modelación hidráulica se ajustaron adecuadamente a las características del cauce.

En conclusión, el presente estudio ha cumplido con los objetivos trazados, proporcionando una base técnica sólida para la gestión integral del arroyo Sabinal.

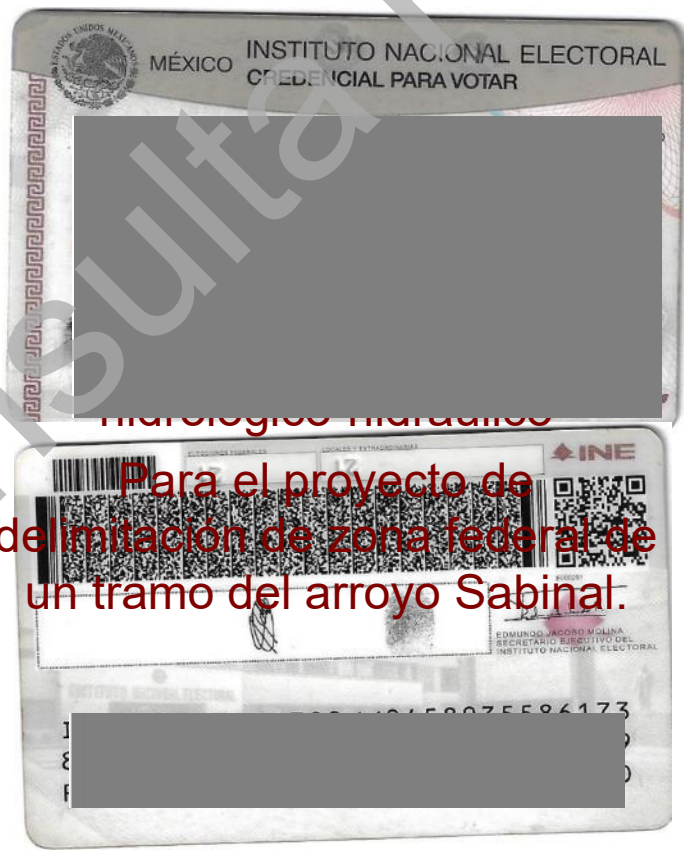
Consulta Pública

"A mi leal saber y entender"

ING. [redacted]

Ac





Copia solo para estudio

hidrológico-hidráulico

Para el proyecto de delimitación de zona federal de un tramo del arroyo Sabinal.

Consulta Pública

6 ANEXO TÉCNICO

Tabla 25 Periodos de retorno para la determinación del gasto máximo de diseño en diversos tipos de obras hidráulicas recomendados por la Comisión Nacional del Agua.

	TIPO DE OBRA	
1	**DRENAJE PLUVIAL, se refiere a las tormentas de diseño**	**Tr (Años)**
1.1	Cunetas y Contra en:	
	Caminos Secundarios	2
	Carreteras	5
	Tramos de cruce a poblados	5-10
1.2	Aeropuertos y Estaciones de Ferrocarril y de Autobuses	
	Aeropuerto Nacional	25
	Aeropuerto Internacional	50
	Estación de Ferrocarril	25
	Estación de Autobuses	25
1.3	Zonas Urbanas	
	Drenaje Secundario, diámetros menores o iguales a 90 cm	5
	Drenaje Primario, diámetros mayores a 90 cm y menores o iguales a 2.40 m	10
	Drenaje Principal, colectores con diámetros mayores a 2.40 m y conductos que descargan fuera de la Zona Urbana	25-50
	Asentamientos Humanos pequeños con menos de 100,000 Habitantes	5
	Asentamientos Humanos medianos entre 100,000 y 500,000 Habitantes	10
	Asentamientos Humanos grandes con más de 500,000 Habitantes	25-50
1.4	Redes de Drenaje Pluvial de diferentes instalaciones por tipo de actividad económica	
	Centro de Negocios, zonas donde el uso principal es para las actividades de venta al por menor o de negocios donde los edificios son comúnmente construidos hasta los límites de la propiedad, los toldos sobresalen sobre la banqueta y el paisaje es mínimo o inexistente. Estas áreas de negocios a menudo se encuentran en las partes más antiguas de la ciudad o pueblo.	10
	Áreas Comerciales; zonas donde los usos primarios incluyen las ventas al por menor, actividades comerciales, hoteles, etc. Pueden incluir centro para exposiciones, restaurantes, clubes deportivos.	10
	Zonas Industriales; las áreas donde as actividades principales llevadas a cabo son la producción, el procesamiento de productos, instalaciones de almacenamiento, etc.	10
	Zonas Urbanas con alta densidad; áreas urbanas que tienen más de 20 viviendas por cada 10,000 m^2, como edificios de departamentos, unidades habitacionales y zonas suburbanas altamente pobladas.	10
	Zonas Urbanas con mediana densidad; las áreas residenciales que tienen más de 5 y hasta 20 unidades de vivienda por cada 10,000 m^2	5
	Zonas Rurales; áreas residenciales rurales que tienen entre 2 y 5 unidades de vivienda por cada 10,000 m^2	5
	Espacios abiertos; las áreas abiertas utilizadas principalmente para la recreación, como parques, campos de golf, etcétera.	5
1.5	Protección de Infraestructura comunitaria esencial	
	Hospitales, servicios de emergencias, centros de mando, protección civil	500
	Albergues, policía, museos, bibliotecas, instalaciones de almacenamiento para los registros de valor históricos o culturales, casas hogar, infraestructura de servicios públicos críticos, plantas de bombeo, centros de distribución de energía eléctrica	200
	Vías de acceso a esta infraestructura	50
2	**ESTRUCTURAS DE CRUCE EN CAUCE O ZONA FEDERAL, se refiere a las crecientes de diseño**	**Tr (años)**
2.1	Alcantarillas para el paso de corrientes no visualizadas en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL)	
	En caminos locales que comuniquen poblados de menos de 100,000 habitantes	10-25
	En caminos regionales que comunican poblados de más de 100,000 habitantes y hasta 500,000 habitantes	25-50
	En caminos primarios que comunican poblados de más de 500,000 habitantes.	50-100
2.2	Puentes Carreteros para el paso de corrientes visualizadas en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL)	
	En caminos locales que comunican poblados de menos de 100,000 habitantes	25-50
	En caminos regionales locales que comunican poblados de menos de 100,000 habitantes y hasta 500,000 habitantes	50-100
	En caminos primarios que comunican poblados de más de 500,000 habitantes.	500-1,000
	Cualquier tipo de camino localizado en una llanura de inundación en altiplanos o depresiones	100-500
	Cualquier tipo de camino localizado en una llanura de inundación costera	500-1,000
2.3	Puentes Ferrocarrileros para el paso de corrientes visualizadas en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL)	
	En vías locales asiladas (desvíos)	50-100
	En vías secundarias regionales	100-500
	En vías primarias del país	500-1,000
	Cualquier tipo de vía localizada en una llanura de inundación en altiplanos o depresiones	100-500
	Cualquier tipo de vía localizado en una llanura de inundación costera	500-1,000
2.4	Puente Canal, sifón o tuberías de conducción de agua	
	Para riego área menor de 1,000 hectáreas	10-25
	Para riego área de 1,000 a 10,000 hectáreas	25-50
	Para riego área mayor de 10,000 hectáreas	50-100
	Abastecimiento de agua potable	

Consulta Pública

	Poblados de menos de 100,000 habitantes	100
	Poblados de más de 100,000 habitantes y hasta 500,000 habitantes	200
	Poblados de más de 500,000 habitantes	500
	Conducción de aguas negras	
	Poblados de menos de 100,000 habitantes	100
	Poblados de más de 100,000 habitantes y hasta 500,000 habitantes	200
	Poblados de más de 500,000 habitantes	500
2.5	Puentes para tuberías de abastecimiento industrial, productos y residuos de procesos industriales, incluye petróleo y gas	
	Abastecimiento local	25-50
	Abastecimiento regional	50-100
	Abastecimiento primario	100-500
3	**DELIMITACIÓN DE ZONAS FEDERALES, se refiere a las crecientes de diseño**	**Tr (años)**
3.1	Corrientes libres en:	
	Zonas áridas con régimen de escurrimiento errático	10 o mayor
	Todas las demás zonas	5
3.2	Corrientes con obras de control	
	Además del tramo libre debe tenerse en cuenta el gasto regulado para una creciente con el mismo período de retorno	5 o 10 en ambos
4	**ENCAUZAMIENTO DE CORRIENTES, se refiere a las crecientes de diseño**	**Tr (Años)**
4.1	Desazolve (consiste en restaurar la capacidad hidráulica natural o de proyecto, no aplica un período de retorno especifico	N/A
4.2	Rectificación y/o encauzamiento de corrientes libres; en función de la zona potencial de afectación	
	Zona agrícola menor a 1,000 hectáreas	10-25
	Zona agrícola mayor a 1,000 hectáreas y hasta 10,000 hectáreas	25-50
	Zona agrícola mayor a 10,000 hectáreas	50-100
	Zona urbana con parques de recreo, estacionamientos y pequeñas instalaciones comerciales industriales	25-50
	Zona urbana con viviendas aisladas o grandes instalaciones comerciales	50-250
	Zona urbana ocupada principalmente por viviendas	250-1,000
5	**PRESAS DERIVADORAS, se refiere a las crecientes de diseño y zonas de afectación potencial**	**Tr (Años)**
	Zona agrícola menor a 1,000 hectáreas	50-100
	Zona agrícola mayor a 1,000 hectáreas y hasta 10,000 hectáreas	100-500
	Zona agrícola mayor a 10,000 hectáreas	500-1,000
6	**OBRAS DE DESVÍO TEMPORAL, para la construcción de**	**Tr (Años)**
6.1	Bordo (según clasificación señalada en 7.5)	10-25
6.2	Presa Pequeña (según clasificación señalada en 7.5)	25-50
6.3	Gran presa (según clasificación señalada en 7.5)	50-100
6.4	Obras de desvío con vida útil de 1 a 2 años	10-25
6.5	Obras de desvío con vida útil de 3 a 4 años	25-50
6.6	Obras de desvío con vida útil mayor de 4 años	50-100
7	**OBRAS DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE AVENIDAS**	**Tr (Años)**
7.1	De jales (lodo del procesamiento de minerales en minas), que puedan generar la pérdida de vida entre 0 y 10 personas en caso de falla	1,000
7.2	De jales (lodo del procesamiento de minerales en minas), que puedan generar la pérdida de vida entre 11 y 100 personas en caso de falla	10,000
7.3	De jales (lodo del procesamiento de minerales en minas), que puedan generar la pérdida de vida de más de 100 personas en caso de falla	AMP
7.4	Azolve del acarreo del suelo en cuencas	1,000
7.5	De agua para abastecimiento a poblaciones, riego, energía, etc.	Se presentan en el siguiente cuadro:

CATEGORÍA	ALMACENAMIENTO (millones de m³)	ALTURA (m)	PERDIDA DE VIDAS EN CASO DE FALLA	Tr (Años)
BORDO	Menor a 0.25	Menor a 15	0-10	100-500
			11-100	250-1,000
			Más de 100	500-10,000
PRESA PEQUEÑA	Entre 0.25 y 3	Menor a 15	0-10	1,000
			11-100	1.000-10,000
			Más de 100	10,000 o AMP
PRESA GRANDE	Mayor a 3	Mayor a 15	Evaluación conforme a NMX-AA-175-SCFI-2015	10,000 o AMP

Consulta Pública

Tabla 26 Valores del coeficiente de escurrimiento utilizados en el método Racional Americano.

Tabla 6.7
Valores del Coeficiente de Escurrimiento (*C*) del método Racional[W1].

Uso del terreno:	*C*	Uso del terreno:	*C*
Comercial		Calzadas y caminos	0.70–0.85
Centro de la ciudad	0.70–0.95	Techos	0.75–0.95
Zonas periféricas	0.50–0.70	Areas de césped	
Residencial	–	Suelo arenoso, terreno plano (2 %)	0.05–0.10
Areas de casas familiares	0.30–0.50	Suelo arenoso, terreno medio (2 – 7 %)	0.10–0.15
Multifamiliares separados	0.40–0.60	Suelo arenoso, terreno inclinado (>7 %)	0.15–0.20
Multifamiliares juntos	0.60–0.75	Suelo arcilloso, terreno plano (2 %)	0.13–0.17
Suburbano	0.25–0.40	Suelo arcilloso, terreno medio (2 – 7 %)	0.18–0.25
Areas de apartamentos	0.50–0.70	Suelo arcilloso, terreno inclinado (>7%)	0.25–0.35
Industrial		Terrenos agrícolas	–
Areas esparcidas	0.50–0.80	Areas de suelo desnudo liso	0.30–0.60
Areas densas	0.60–0.90	Areas de suelo desnudo rugoso	0.20–0.50
Parques y cementerios	0.10–0.25	Cultivos en surco	
Campos de juego	0.20–0.35	suelo arcilloso en descanso	0.30–0.60
Patios de ferrocarril	0.20–0.40	suelo arcilloso cultivado	0.20–0.50
Areas incultas	0.10–0.30	suelo arenoso en descanso	0.20–0.40
Calles o pavimentos		suelo arenoso cultivado	0.10–0.25
Asfalto	0.70–0.95	Pastizal en suelo arcilloso	0.15–0.45
Concreto	0.80–0.95	Pastizal en suelo arenoso	0.05–0.25
Ladrillo	0.70–0.85	Bosques	0.05–0.25
Poroso	0.05–0.10		

TABLA 15.1.1
Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional

Característica de la superficie	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Nota: Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin, Texas. Utilizada con autorización.

Consulta Pública

Tabla 7.3 Selección de N

Uso de la tierra y cobertura	*Tratamiento del suelo*	*Pendiente del terreno, en %*	*Tipo de suelo* A	B	C	D
Sin cultivo	Surcos rectos	—	77	86	91	94
Cultivos en surco	Surcos rectos	> 1	72	81	88	91
	Surcos rectos	< 1	67	78	85	89
	Contorneo	> 1	70	79	84	88
	Contorneo	< 1	65	75	82	86
	Terrazas	> 1	66	74	80	82
	Terrazas	< 1	62	71	78	81
Cereales	Surcos rectos	> 1	65	76	84	88
	Surcos rectos	< 1	63	75	83	87
	Contorneo	> 1	63	74	82	85
	Contorneo	< 1	61	73	81	84
	Terrazas	> 1	61	72	79	82
	Terrazas	> 1	59	70	78	81
Leguminosas o praderas con rotación	Surcos rectos	> 1	66	77	85	89
	Surcos rectos	< 1	58	72	81	85
	Contorneo	> 1	64	75	83	85
	Contorneo	< 1	55	69	78	83
	Terrazas	> 1	63	73	80	83
	Terrazas	< 1	51	67	76	80
Pastizales	----------	> 1	68	79	86	89
	----------	< 1	39	61	74	80
	Contorneo	> 1	47	67	81	88
	Contorneo	< 1	6	35	70	79
Pradera permanente	----------	< 1	30	58	71	78
Bosques naturales						
Muy ralo	----------	—	56	75	86	91
Ralo	----------	—	46	68	78	84
Normal	----------	—	36	60	70	77
Espeso	----------	—	26	52	62	69
Muy espeso	----------	—	15	44	54	61
Caminos						
De terracería	----------	—	72	82	87	89
Con superficie dura	----------	—	74	84	90	92

Tabla 7.4

Tipo de suelo	*Textura del suelo*
A	Arenas con poco limo y arcilla; Suelos muy permeables.
B	Arenas finas y limos.
C	Arenas muy finas, limos, suelos con alto contenido de arcilla.
D	Arcillas en grandes cantidades; suelos poco profundos con subhorizontes de roca sana; suelos muy impermeables.

que resulta más práctica de usar que la gráfica 7.4, especialmente para valores de P pequeños. En la figura 7.4 y la ecuación 7.13, N es el "número de escurrimiento" cuyo valor depende del tipo de suelo, la cobertura vegetal, la pendiente del terreno y la precipitación antecedente, entre otros factores.

En la tabla 7.3 se muestran los valores de N para algunas condiciones. El tipo de suelo se estima tomando como guía la tabla 7.4. Para tomar en cuenta las condiciones iniciales de humedad del suelo, se hace una corrección al número de escurrimiento obtenido de la tabla 7.3, según la altura de precipitación acumulada cinco días antes de la fecha en cuestión, 11_5, de la siguiente manera:

a) Si $11_5 < 2.5$ cm, hacer corrección A.
b) Si $2.5 < 11_5 < 5$ cm, no hacer corrección.
c) Si $11_5 > 5$ cm, hacer la corrección B.

Las correcciones A y B mencionadas se muestran en la tabla 7.5.

Ejemplo 7.4. Una cuenca está formada en un 70% por bosques naturales normales y en un 30% por pastizales naturales con pendiente menor al 1%. El suelo de toda la cuenca está constituido por arenas muy finas con un alto contenido de arcillas.

Calcular el coeficiente de escurrimiento para una tormenta que tiene una altura total de precipitación de 50 mm, tomando en cuenta que durante los cinco días anteriores hubo una precipitación acumulada de 89 mm.

Consulta Pública

7 ANEXO TÉCNICO DE PLANOS Y/O CROQUIS.

ANEXO VII

PLANO DE NIVELES

Consulta Pública

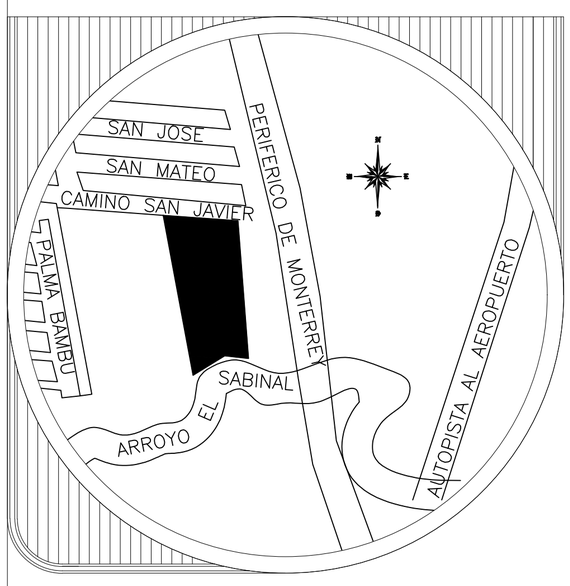
NIVEL DE ARRASTRE

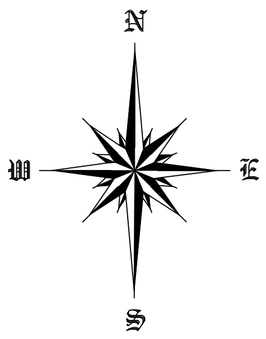
371.03

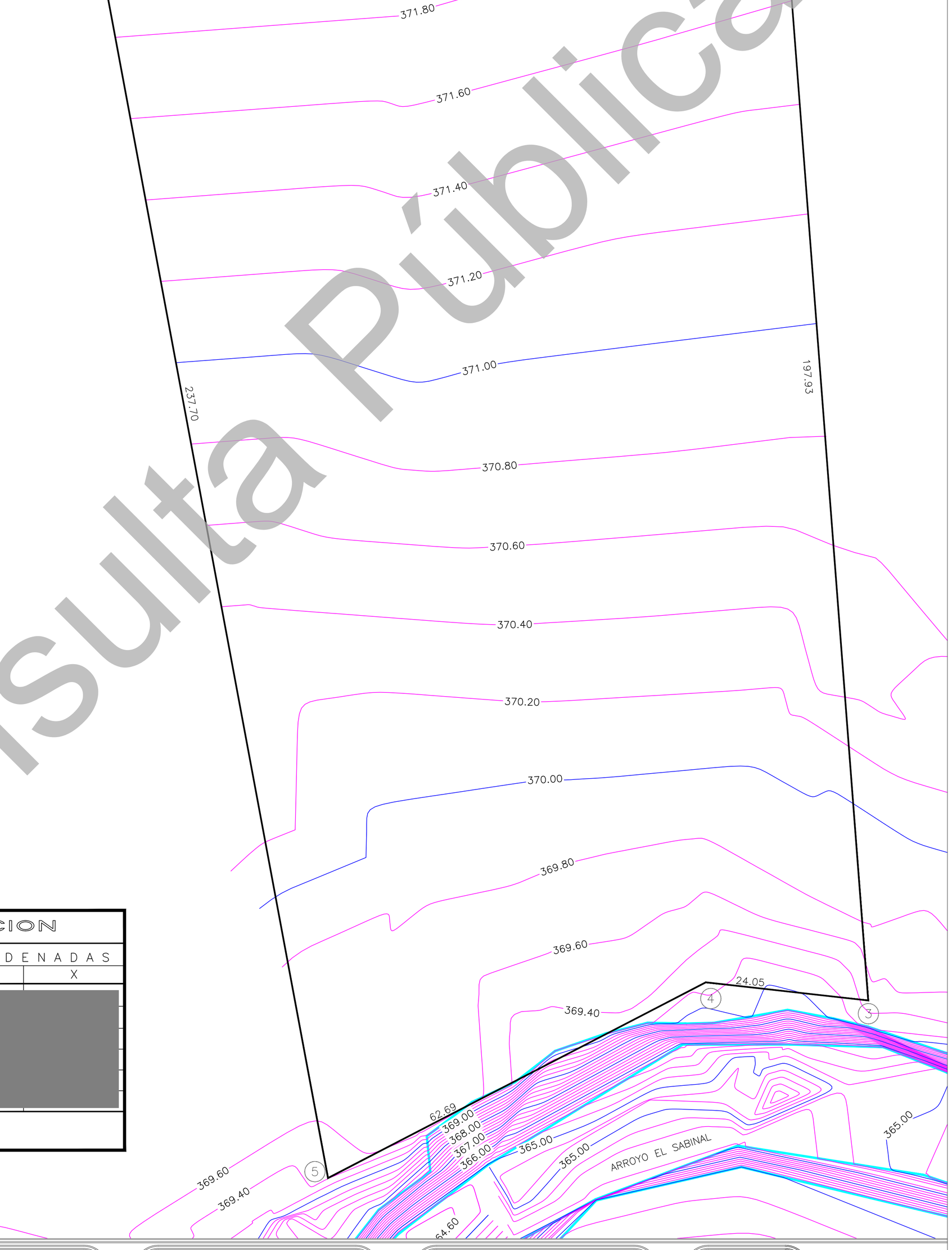
NIVEL DE ARRASTRE

370.44

UBICACIÓN DE TERRENO:







SIMBOLOGIA	
▬▬	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
.....	COLINDANTES
———	CAMINO O CALLE
●	REGISTRO AYD
(1)	VERTICE DE POLIGONO
	UBICACIÓN

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	[redacted]	
1	2	S 84°37'32.72" E	108.54	2		
2	3	S 04°22'02.70" E	197.93	3		
3	4	N 83°36'40.03" W	24.05	4		
4	5	S 62°37'19.97" W	62.69	5		
5	1	N 10°33'40.03" W	237.70	1		

SUPERFICIE = 20,034.51 m2

GRIPSUM

PLANO DE ESTUDIO TOPOGRAFICO GEOREFERENCIADO.

DESCRIPCION:

LOTE DE TERRENO MARCADO CON EL No. 1, UBICADO EN LA CALLE CAMINO A SAN JAVIER, MUNICIPIO DE PESQUERIA, NUEVO LEÓN.
EXP. CATASTRAL No. 53-000-056.

PROPIEDAD:

[redacted].

LEVANTO:

ING. A[redacted]RO.

FECHA:

24 DE NOVIEMBRE DEL 2024

PERITO RESPONSABLE:

Ing. A[redacted]o

CED. PROF. 2925677
AV. Zaragoza #1000 sur,, Condominio Acero,
Desp. 905 Col. Centro
TEL.- 83982127.

ESCALA: 1-350

ARCHIVO: TOPO-1796

DIBUJO: G.R.C.

Consulta Pública